DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

Nº 27
jun. 83

GRÁTIS: placa de circuito impresso para você montar o OSCILUX

◄ **MUSIKIM**

■ FAÍSCA (ignição eletrônica) ■ BUZINA BRASILEIRA ■ Comando para FLASH AUXILIAR ■ ENTENDA o C.I. 555 ■ Circuitos dos LEITORES

PROTE-CASA ►
ALARMA RESIDENCIAL

GANHE UMA CALCULADORA TEXAS! veja encarte central

MANAUS, SANTARÉM, BOA VISTA, ALTAMIRA, MACAPÁ, RIO BRANCO, PORTO JIPARANÁ E VILHENA (VIA AÉREA): Cr$ 590,00

Cr$ 450,00

Divirta-se com a Eletrônica

EXPEDIENTE

Editor e Diretor
BÁRTOLO FITTIPALDI

Produtor e Diretor Técnico
BÊDA MARQUES

Programação Visual
CARLOS MARQUES

Artes
JOSÉ A. S. SOUSA

Secretária Assistente
VERA LÚCIA DE FREITAS

Colaboradores/Consultores
A. FANZERES e RUBENS CORDEIRO

Foto Capa:
BÊDA MARQUES

Composição de Textos
Vera Lucia Rodrigues da Silva

Fotolitos
Procor Reproduções Ltda. e Fototraço

Departamento de Reembolso Postal
Pedro Fittipaldi – Fone: (011) 206-4351

Departamento de Assinaturas
Francisco Sanches Fone: (011) 217-2257

Departamento Comercial
José Francisco A. de Oliveira

Publicidade (Contatos)
Fones: (011) 217-2257 e (011) 223-2037

Impressão
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.

Distribuição Nacional
Abril S/A – Cultural e Industrial

Distribuição em PORTUGAL (Lisboa/Porto/Faro/Funchal). Electroliber Ltda.

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
INPI Nº 005030
Reg. no DCDP sob nº 2284-P.209/73
Periodicidade mensal
Copyright by
BÁRTOLO FITTIPALDI – EDITOR
Rua Santa Virgínia, 403 – Tautapé
CEP 03084 – São Paulo – SP

NESTE NÚMERO:

☆☆

CONVERSA COM O HOBBYSTA

Falar sobre a série de projetos ao mesmo tempo fáceis e interessantes do presente Volume, é "chover no molhado", pois os leitores/hobbystas já estão mais do que acostumados com a linha seguida por DCE ao longo desses 27 números mensais ("parece que foi ontem", não é, que nos "conhecemos", e já estamos no *terceiro ano* de caminhada conjunta – revista e leitores – técnicos e hobbystas – rumo ao fantástico futuro que a Eletrônica nos promete (e *cumpre...*), a cada coisa nova que juntos aprendemos!)

Por falar em "aprender", novamente lembramos à turma, que o "suporte teórico" de DCE, que é a nossa "irmã mais nova", a revista BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, já está com a sua 6a. "lição" nas bancas de todo o Brasil, com um autêntico "curso básico", ao alcance de todos que ainda queiram se "matricular"! O hobbysta de DCE, para complementar com eficiência os seus conhecimentos, *deve* ser também um "aluno" do BÊ-A-BÁ, com o que conseguirá, além da excelente formação prática, uma boa base teórica sobre o funcionamento dos componentes, circuitos e conceitos importantes da Eletrônica!

Lembramos também da extrema conveniência de se fazer uma *assinatura* das duas revistas (DCE e BÊ-A-BÁ) que, embora possam ser lidas e acompanhadas individualmente, quando em conjunto, assumem um total *paradoxalmente maior do que a simples soma das parcelas*! Percebendo isso, um número enorme (e cada vez maior...) de leitores já "aderiu" também ao "papo informal de sala de aula" contido no BÊ-A-BÁ! Entre *você* também para a nossa "escolinha"... Temos a certeza de que irá gostar... Se você apenas agora tomou conhecimento do BÊ-A-BÁ, não precisa "esquentar o microprocessador"! Entre em contato com o Departamento de Reembolso Postal (endereço no Expediente – pág. 1) e solicite as "lições" atrasadas (mas faça-o logo, pois as primeiras "aulas" estão se esgotando rapidamente...).

O EDITOR

☆☆

UTILÍSSIMO DISPOSITIVO, DESTINADO A MODERNIZAR O SISTEMA DE IGNIÇÃO DO SEU VEÍCULO! "NORMALIZA" A FAÍSCA DAS VELAS (TORNANDO A EFICIÊNCIA DO MOTOR *UNIFORME*, MESMO EM REGIMES DE GIRO DIFERENTES...) E ELIMINA, COMPLETAMENTE, A DEGENERAÇÃO ELÉTRICA DO PLATINADO, SUA OXIDAÇÃO OU CARBONIZAÇÃO!

Já é uma "tradição", no nosso esquema editorial, a publicação de projetos eletrônicos destinados ao uso específico em veículos (carros, motos, etc.). Desde o primeiro Volume de DCE, o hobbysta tem encontrado, nas nossas páginas, vários projetos do gênero, todos de comprovado sucesso e de grande utilidade (houve, inclusive, uma edição "especial/automóvel" – Vol. 18 – reunindo vários projetos simples e úteis, especificamente para uso em veículos...). Havia, contudo, *um* projeto que, embora insistentemente solicitado pelos leitores/hobbystas em suas correspondências, até o momento não surgira aqui na DCE, a IGNIÇÃO ELETRÔNICA... O motivo dessa "demora" é que o nosso laboratório estava tentando, desde o início, o desenvolvimento de um projeto *bem* simples, e de preço final accessível (como têm sido *todos* os publicados aqui na sua DCE...). Basicamente, existem dos tipos de ignição eletrônica para veículos: o *sistema de descarga capacitiva, controlada por tiristores* (que, embora altamente eficiente, demanda circuitos complicados e sofisticados, "cheios" de componentes...) e o *sistema de comutação transistorizada, controlada pela corrente de platinado* (muito mais simples, embora também apresentando boa eficiência...).

☆☆

Para não fugir ao espírito de simplicidade e baixo custo que sempre procuramos imprimir aos nossos projetos, optamos pelo segundo sistema (comutação transistorizada), o que resultou num circuito muito fácil de ser montado e instalado, cujo "coração" apresenta apenas 3 transístores de fácil aquisição, além de um diodo para alta corrente e alguns resistores comuns. Procurou-se simplificar ao máximo as "coisas", sem que essa simplificação implicasse em perda de eficiência. Além dessas vantagens intrínsecas, o projeto do FAÍSCA (IGNIÇÃO ELETRÔNICA) *não* requer o uso de bobina de ignição especial (o que, sem dúvida, encareceria a solução final...), podendo o circuito normal do carro (e seus componentes) ser totalmente aproveitado, sem modificações profundas (o que também facilita a instalação do FAÍSCA...). Até o único capacitor constante do circuito pode ser "reaproveitado", usando-se o "condensador" de platinado, normalmente instalado no veículo!

As vantagens reais de um sistema eletrônico de ignição, já claramente reconhecidas por muita gente (inclusive, os carros de competição, normalmente são dotados de sistemas eletrônicos desse tipo...) são as seguintes:

– A corrente que percorre o platinado do veículo fica drasticamente reduzida (de *vários* ampéres, para *uns poucos miliampéres*), ampliando, enormemente, a durabilidade do platinado!
  Nos sistemas "normais" de ignição, as altas correntes de platinado causam, inevitavelmente, grandes deteriorações eletroquímicas nos contatos do platinado (oxidações, etc.), que forçam a sua reposição periódica...

– Num sistema "normal" de ignição, com o platinado ligado diretamente ao *primário* da bobina de ignição, ocorre um inevitável centelhamento entre os contatos (embora reduzido, pelo próprio "condensador" do sistema...) que acaba gerando a carbonização ("pretejamento") dos contatos. Isso leva à necessidade da troca do platinado – para boa segurança no funcionamento – a cada 10 ou 12 mil quilômetros. No sistema eletrônico, tal centelhamento *não existe*, pois os contatos do platinado *não* ficam ligados ao conjunto indutivo formado pela bobina de ignição (a indução da bobina é responsável pelas altas tensões geradas – mesmo no *primário* – e que ocasionam o centelhamento). Com isso, a integridade dos contatos do platinado fica preservada por um período muito (mas *muito mesmo*...) maior.

– À medida que se aumenta o regime de giro do motor (acelerando-o), o sistema do platinado (que não passa de um simples interruptor, mecanicamente controlado por um "excêntrico" existente no eixo central do distribuidor...) perde muito da sua eficiência (nos sistemas "normais" de ignição), principalmente se – devido às deficiências inerentes ao sistema "tradicional" de ignição – os contatos já estiverem oxidados ou carbonizados. Como no sistema eletrônico, mesmo sob altos giros, o platinado continua a ser percorrido por baixíssima corrente média, o seu funcionamento torna-se muito mais "uniforme" e seguro, como que "normalizando" também a intensidade das faíscas entregues às velas.

- Por tudo isso, a instalação de um sistema eletrônico de ignição no veículo é alta-

☆☆

mente recomendável! Além de melhorar o desempenho do motor (economizando, com isso, no gasto de combustível que, como todos estão "carecas" de saber, sobe de preço a cada "duas piscadas de olhos"...), evita também as periódicas trocas de platinado (mais economia...).

Embora a montagem do FAÍSCA requeira alguns cuidados especiais (principalmente devido as altas correntes sob as quais funcionam determinadas partes do circuito...), não é, absolutamente, um "bicho de sete cabeças", podendo ser realizada com sucesso, mesmo por aqueles que ainda não têm muita prática, bastando seguir com atenção às ilustrações e instruções. Vamos lá, então... Temos a certeza de que você (e o seu "carango"...) ficará satisfeito com os resultados!

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor TIP54 ou equivalente (o equivalente deverá ser um NPN, de silício, alta potência, *Vce máx.* de 400 volts e *Ic máx.* de 3 ampéres).
- Um transístor TIP50 ou equivalente (as características do equivalente devem ser: NPN, de silício, alta potência, *Vce máx.* de 400 volts e *Ic máx.* de 1 ampére).
- Um transístor BC307 ou equivalente (PNP, de silício, pequena ou média potência, ganho médio ou alto).
- Um diodo SKN-12/08 ou equivalente (as características *mínimas* de tensão e corrente, no caso de equivalente, deverão ser 800 volts x 16 ampéres).
- Um resistor de 220Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1K2Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um "condensador" (capacitor originalmente instalado junto ao "corpo" do distribuidor, cujo "corpo" assemelha-se a uma pequena "caneca" metálica, dotado de uma "orelha" de fixação, também metálica). Recomenda-se, para melhor desempenho, usar-se um "condensador" *novo* no circuito, entretanto, por motivo de economia, *pode-se* aproveitar o próprio "condensador" existente no sistema elétrico do veículo, que deverá ser retirado do seu lugar, e anexado ao próprio circuito do "FAÍSCA"...).
- Uma chave "pesada", de 2 rolos x 2 posições (para, *no mínimo*, 250 volts x 3 ampéres), tipo "alavanca" ou "bolota".
- Uma barra de conetores parafusados (tipo "Sindal" ou "Weston"), com 4 segmentos.
- Uma caixa sólida para abrigar o circuito. O protótipo foi montado numa caixa específica para montagens eletrônicas, medindo 8,5 x 12 x 5 cm., corpo em plástico rígido e tampa em alumínio. ATENÇÃO: a tampa de alumínio é *necessária*, pois a sua superfície metálica será usada como *dissipador de calor* para os transístores de potência e para o diodo de alta corrente.
- Uma barra de conetores soldáveis (ponte de terminais), com 5 segmentos.

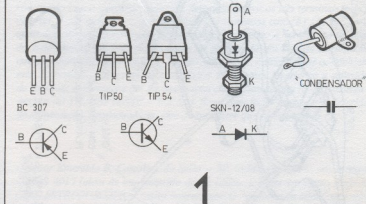
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio *grosso* para as interligações (devido às altas correntes envolvidas, *não* se recomenda o uso de fio muito fino, tanto nas interligações dos componentes, quando nas conexões "externas" do FAÍSCA...).
- Parafusos, arruelas e porcas, para fixações diversas (ponte de terminais, conetores parafusados de "saída", "condensador", transístores de potência, diodo, etc.).
- Pequena cantoneira, em "L", de alumínio, que servirá como suporte para o diodo.
- Caracteres decalcáveis, auto-adesivos ou transferíveis (tipo "letraset"), para a marcação dos controles e conetores "externos".
- "Spray" plastificante (pode ser substituído por esmalte de unhas...), para recobrir a parte eletrônica do circuito, depois de montado. Essa "proteção" é recomendável para impermeabilizar e proteger as partes metálicas contra oxidações ou ataques químicos que podem ocorrer devido ao "ambiente hostil", cheio de emanações de combustível e de umidade, normalmente existente nos veículos.

• • •

MONTAGEM

Inicialmente, vamos "conhecer" os componentes principais do circuito, todos mostrados em detalhes no desenho 1. Da esquerda para a direita, vemos o transístor de pequena potência (BC307), com sua aparência, pinagem e símbolo, o mesmo ocorrendo, logo em seguida, com os transístores de alta potência (TIP50 e TIP54). Notar que, *eventualmente*, se forem utilizados equivalentes, *podem* ocorrer diferenças na disposição dos terminais dos transístores. Nesse caso, para evitar "galhos" posteriores, é conveniente consultar-se o balconista, no momento da compra, quanto à identificação dos terminais... O diodo de alta corrente também é mostrado na ilustração. Verificar que o seu "corpo" é bem mais "robusto" do que o apresentado pelos diodos "comuns". O pequeno "olhal" metálico constitui o terminal A e a outra extremidade, rosqueada e dotada de porca sextavada, é o terminal K. Normalmente, em diodos desse tipo, o símbolo do componente ("setinha") costuma vir marcado sobre o corpo do "bicho", facilitando a identificação das "pernas". O "condensador" usado no circuito (que, como já foi explicado, é o próprio capacitor de platinado do veículo, originalmente anexado ao corpo do distribuidor...) também é visto no desenho, ao lado do seu símbolo esquemático...

Agora que o hobbysta já foi devidamente "apresentado às peças" que constituem o circuito, a primeira providência, ainda antes da montagem propriamente, é o preparo antecipado da caixa, para o que pode ser tomada como sugestão, a ilustração de abertura. A chave "pesada" (2 polos x 2 posições) deverá ser instalada num furo

feito na tampa metálica da caixa, como mostra o desenho, fixada pela sua própria porca. Numa das laterais menores do corpo plástico da caixa, deverá ser fixado o conjunto de conetores parafusados de "saída", junto a quatro pequenos furos que permitam a passagem da fiação vinda do interior da caixa. É *muito* importante a "codificação" dos conetores com os símbolos (-), (+), (P) e (B), para evitar confusões ou inversões quando da instalação do FAÍSCA no veículo.

O "chapeado" da montagem (interligações dos componentes em seus aspectos "reais"...) está no desenho 2, que deve ser seguido com o máximo de atenção. Algumas recomendações e considerações importantes para o bom êxito na realização do FAÍSCA:

- Anotar, a lápis, os números de 1 a 5 junto aos segmentos da ponte de terminais que serve de base ao "coração" do circuito. Essa providência facilitará a identificação dos pontos de ligação, evitando erros ou inversões.
- O "condensador" deverá ser preso, internamente, a uma das laterais maiores do *corpo plástico da caixa*, através de um parafuso passando pela sua orelha de fixação. *Não* fixar o "condensador" à tampa metálica da caixa.
- Os dois transístores de potência e o diodo de alta corrente (este, através da cantoneira "L" requerida em MATERIAIS DIVERSOS) deverão ser fixados, com parafusos, porcas e arruelas, à superfície metálica da tampa da caixa, que agirá, assim, como dissipador para o calor gerado naturalmente nesses semicondutores "pesados", durante o funcionamento. Lembramos que, nos transístores, o terminal de *coletor* (C) e o terminal de *catodo* (K) do diodo, estão, internamente, ligados às

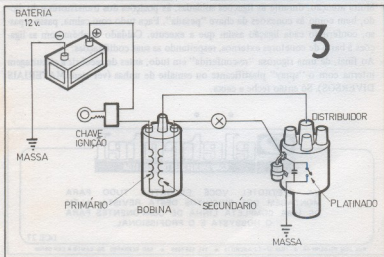
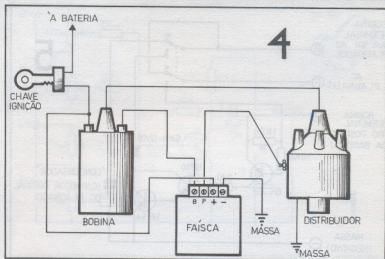
"CONDENSADOR" ORIGINAL DO SISTEMA DE IGNIÇÃO
SUPERFÍCIE PLÁSTICA (ISOLADA) DO CORPO DA CAIXA
SUPERFÍCIE METÁLICA DA TAMPA DA CAIXA
TIP 50
TIP 54
BC 307
220Ω
10KΩ
1K2Ω
SKN-12/08
A
K
CANTONEIRA DE ALUMÍNIO
"ORELHA" DA BARRA, FIXADA COM PARAFUSO AO CORPO PLÁSTICO (ISOLADO) DA CAIXA.
CHAVE 2 POLOS x 2 POSIÇÕES "PESADA"
E ← → N
−
+
P
B
2

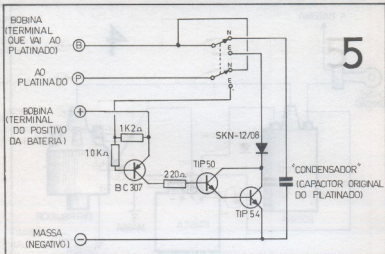
áreas metálicas "externas" de tais componentes. Como no circuito do FAÍSCA, os terminais C dos dois transístores de potência e o terminal K do diodo *estão eletricamente interligados*, nada impede (muito pelo contrário...) que tais áreas metálicas façam, todas, "curto" com a tampa metálica da caixa! ATENÇÃO, CONTUDO: nenhum outro ponto metálico (terminal de componente ou ponta de fio de ligação) poderá fazer contato elétrico com a tampa metálica! Todo cuidado é pouco no sentido de se isolar bem a tampa do resto do circuito (fora, naturalmente, os transístores e diodo à ela "incorporados", mecânica e eletricamente...).

- A ponte de terminais (com o transístor de pequena potência e seus componentes anexos...) deverá ser fixada ao *fundo* da caixa (na superfície plástica, isolada, do "corpo" da caixa...), com um parafuso, através da sua "orelha" de fixação. *Não* prender a "orelha" da ponte de terminais com parafuso à tampa metálica, pois isso poderá acarretar "curtos" indesejáveis que obstarão o funcionamento do circuito, e poderão inutilizar componentes...
- A fixação da chave "pesada" (2 polos x 2 posições) à área metálica da tampa, não gera contatos elétricos indesejáveis, pois o corpo metálico externo da chave, bem como o seu "pescoço" rosqueado, *não* fazem contato, internamente, com os seus 6 terminais.
- A barra externa, com quatro conetores parafusados, para as ligações de "saída" do FAÍSCA, pode ser fixa com parafusos e porcas, de maneira a poder "receber", com facilidade, a fiação que vem do interior da caixa, como mostra a ilustração de abertura.
- Muita atenção, durante as ligações soldadas, às posições dos transístores e do diodo, bem como às conexões da chave "pesada". Faça tudo com calma, passo a passo, conferindo cada ligação assim que a execute. Cuidado também com as ligações à barra de conetores externos, respeitando as suas codificações.
- Ao final, dê uma rigorosa "re-conferida" em tudo, antes de recobrir a circuitagem interna com o "spray" plastificante ou esmalte de unhas (ver item MATERIAIS DIVERSOS). Só então feche a caixa.

• • •

INSTALANDO E FAISCANDO

Antes de instalar o FAÍSCA no veículo, vamos dar uma olhada no sistema de ignição "normal" do carro, mostrado, em diagrama esquemático, no desenho 3. A chave de ignição funciona como um interruptor de corrente entre o *positivo* da bateria e o *primário* da bobina de ignição. À outra extremidade desse *primário*, está conetado o *platinado*, que também é um interruptor, cuja atuação rápida e constante (gerada pelo "excêntrico" existente no eixo central do distribuidor...) "aterra" essa extremidade do *primário* a uma velocidade diretamente dependente do regime de giro do motor. O *secundário* da bobina de ignição eleva enormemente a tensão dos pulsos presentes no *primário* (gerados pela atuação do platinado) e, finalmente, essa alta tensão é entregue às velas, através do contato móvel do distribuidor, na ordem correta para a explosão do combustível nos cilindros do motor. O ponto marcado com (X) no desenho 3 é o local da instalação do FAÍSCA, cujos detalhes estão no desenho seguinte (4), que mostra o "esquema" do sistema de ignição do veículo, já com a inserção da ignição eletrônica. Notar que o "condensador" de platinado *não está mais anexo ao distribuidor* (isto porque o "dito cujo" já foi "embutido" no próprio circuito do FAÍSCA...). Verificar com atenção as conexões à bobina e ao platinado (através do contato existente na lateral do corpo do distribuidor), bem como a ligação de "massa" do FAÍSCA, que deve ser feita solidamente, com um parafuso, a qualquer parte metálica do *chassis* do veículo, em contato elétrico com o *negativo* da bateria.

Fixe o FAÍSCA o mais próximo possível da própria bobina de ignição e do conjunto distribuidor/platinado do veículo, para evitar fiações muito longas. Não esquecer de usar fio *grosso* nessas conexões, pois as correntes são meio "bravas" por aí... Lembrar, quando da fixação do FAÍSCA em seu local definitivo, que a tampa metálica da caixa *não pode* fazer contato elétrico com *nenhuma* parte metálica do veículo, pois isso poderá acarretar graves defeitos no funcionamento! Sugerimos que uma braçadeira metálica seja fixada à parte plástica (isolada, portanto...) da caixa e presa, com parafuso, a qualquer área onde possa o conjunto ser instalado, junto ao sistema de ignição do veículo.

As marcações (N) e (E) junto à chave "pesada", significam, respectivamente, *ignição "normal"* e *ignição eletrônica*. Isso quer dizer que, com a chave na posição (N), o sistema de ignição será o normal (original) do veículo, enquanto que, na posição (E), o sistema eletrônico entra em ação. Vamos explicar a razão da existência dessa chave no circuito: em situações excepcionais (bateria do veículo com voltagem *muito* baixa, por exemplo...), pode haver certa dificuldade em se fazer o motor "pegar" com o sistema eletrônico. Nessa (remota) eventualidade, basta colocar a chave, momentaneamente, na posição normal (N), ligar o motor e, em seguida, colocar a chave na posição (E) que tudo passará a ser controlado eletronicamente, pelo FAÍSCA. Também na *remotíssima* possibilidade (desde que o circuito esteja corretamente montado e instalado...) de ocorrer um defeito grave no funcionamento do FAÍSCA, basta colocar-se a chave na posição (N), que tudo voltará a funcionar "como dantes no quartel de Abrantes", pelo sistema "tradicional" de ignição do

veículo... Na prática, contudo, a chave deverá ficar *sempre* na posição (E), para que o sistema de ignição possa usufruir permanentemente das vantagens da comutação eletrônica...

O diagrama esquemático do FAÍSCA está no desenho 5. É IMPORTANTE NOTAR que o circuito está dimensionado para veículos cujo sistema elétrico funcione com 12 volts, *não podendo* ser usado em sistemas de 6 volts. Entretanto, como os sistemas de 12 volts constituem esmagadora maioria nos veículos atualmente em rodagem (já que 6 volts eram apenas utilizados em modelos já bem antigos de carros...), isso não constitui limitação importante.

A critério do montador e do instalador, a chave N-E poderá ser até colocada no próprio painel do veículo (desde que a disposição geral da "coisa" permita o uso de fiação não muito longa, como já foi recomendado...), possibilitando o comando direto do sistema sem que o motorista precise abrir (ainda que momentaneamente...) o compartimento do motor...

Para finalizar, embora isso não seja *estritamente necessário*, é conveniente, ao instalar-se o FAÍSCA no carro, colocar também um platinado *novo*, para que todo o conjunto de ignição comece a funcionar, conjuntamente, "zero quilômetros". Essa providência, inclusive, propiciará ao usuário, grande facilidade na verificação das vantagens que apregoamos quanto à ignição eletrônica, maior durabilidade do próprio platinado, etc.

• • •

Ocorrem estranhas e interessantes circunstâncias durante a fase inicial (teórica) do projeto de qualquer dispositivo eletrônico! A mais freqüente dessas circunstâncias é a que diz respeito à possibilidade de se "bolar" um determinado circuito, de duas maneiras *completamente* diferentes (tanto em tipo quanto em quantidade de componentes...), porém que executam "serviço" *rigorosamente igual*! Isso se deve, atualmente, à enorme multiplicidade de dispositivos e componentes, uns mais, outros menos sofisticados, à disposição do projetista, do técnico, do estudante ou do hobbysta... No presente Volume de DCE, lá na seção ENTENDA, está descrito um circuito (aplicação prática do Integrado 555), cujo funcionamento "final" é o seguinte: a luminosidade ambiente, ou gerada por uma lâmpada pelo próprio Sol, etc., ao incidir sobre um sensor, altera a freqüência básica de funcionamento de um oscilador de áudio, gerando um interessante "relacionamento" entre a intensidade da luz e a "altura" (tom) do sinal de áudio... Naquele projeto, o "grosso" do trabalho é realizado pelo versátil 555, que é capaz, ao mesmo tempo, de oscilar e de amplificar (até certo ponto). Entretanto, para mostrar ao hobbysta que pretende se aprofundar realmente nas "transas" da Eletrônica, que, nesse fascinante ramo da tecnologia, *nada* é definitivo, pois *sempre* é possível um re-estudo, ou em re-direcionamento, à luz de novos componentes ou de novas técnicas circuitais desenvolvidas, aqui está um outro projeto, *completamente diferente* (tanto em suas peças quanto em sua disposição geral), que, entretanto, realiza *idêntico* trabalho! Desta vez, porém, a operação do circuito é baseada apenas em componentes "discretos" (transístores), sem que haja a necessidade de valermo-nos de um Integrado, por exemplo...

☆☆

Decidimos pela publicação desses dois projetos *aparentemente* redundantes, principalmente para mostrar ao hobbysta que existem vários caminhos que podem ser seguidos durante o desenvolvimento de um projeto, todos, porém, convergindo para um resultado único... Obviamente, questões *importantes* (industrialmente falando), como o tamanho e o peso final da "coisa", seu custo total, e as eventuais dificuldades na "mão de obra", são as que, "no frigir dos ovos" terminam por decidir *qual* tipo de circuito deverá ser usado em determinado projeto...

De qualquer maneira, a construção do OSCILUX é de grande interesse, sendo mesmo ideal para demonstrações em "Feiras de Ciência" e atividades correlatas, pois o seu "efeito final" é surpreendente, valendo a pena, sob muitos aspectos, a sua realização. Mais adiante serão dados detalhes sobre o funcionamento e as aplicações do OSCILUX.

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor BC549 ou equivalente (qualquer outro NPN, de silício, para uso geral, poderá ser utilizado).
- Um transístor unijunção (TUJ), tipo 2N2646 ou equivalente.
- Um foto-transístor, tipo TIL78 ou equivalente.
- Um resistor de 100Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 150Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1K5Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2K4Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 470KΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor de qualquer tipo, de .047μF.
- Um alto-falante *mini*, com impedância de 8Ω.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- ALIMENTAÇÃO: o OSCILUX funciona sob tensões de 6 a 9 volts, sem problemas, assim, qualquer conjunto de pilhas ou bateria (dotados, naturalmente, dos respectivos suportes ou conetores), perfazendo tais voltagens, poderá ser usado.
- Uma placa de Circuito Impresso, com *lay-out* específico para a montagem (ver texto).
- Uma caixa pequena para abrigar a montagem (as dimensões da caixa dependerão, basicamente, do tamanho do alto-falante e do conjunto de pilhas ou bateria usado na alimentação).

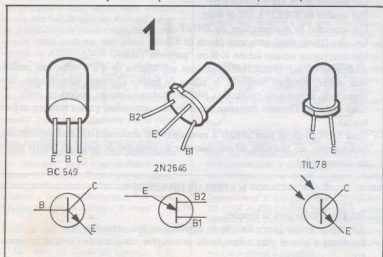
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Adesivo de *epoxy* para a fixação do alto-falante, foto-transístor, etc.
- Parafusos e porcas para a fixação do interruptor, da placa de Circuito Impresso, etc.

☆☆

MONTAGEM

Embora se trate de um circuito praticamente "em aberto", ou seja: sua aplicação e forma "externa" final é muito flexível, se o hobbysta desejar "embutir o bicho" numa caixinha, sugerimos que seja seguida a ilustração de abertura. Na parte frontal da caixa deve ser fixado o alto-falante (fazendo-se para a devida passagem do som, uma série de furinhos num padrão geral circular, ou recortando-se um grande círculo – de diâmetro compatível com o alto-falante – protegido por uma pequena tela, que pode ser até de pano...). Numa das laterais pode ser fixado (através de furação adequada) o interruptor. Finalmente, colocado em posição na qual possa receber livremente a luminosidade ambiente, por exemplo, o foto-transístor poderá ser fixado a um furo, com um pouco do adesivo de *epoxy* (aplicado pelo lado de dentro da caixa), de maneira, naturalmente, que a "cabeça" do componente (que constitui sua área sensível à luz) fique completamente externa à caixa...

Os "três mosqueteiros" (o apelido é muito lógico, pois, no circuito, agem *um por todos e todos por um*...) do projeto, ou seja: seus principais componentes, estão no desenho 1, em suas aparências, identificação de pinos e símbolos esquemáticos. O transístor BC549 já é bastante "manjado" pela turma". O transístor unijunção (2N2646) tem funções (e símbolo...) diferentes do transístor "comum", e assim, também as suas "perninhas" têm nomes diferentes. A identificação é feita com o auxílio de um pequeno ressalto existente junto à base do corpo metálico do componente. Quanto ao foto-transístor (TIL78), embora sua aparência "externa" seja *muito* semelhante à apresentada por um LED, sua função é *completamente inversa*.

ou seja: o LED "pega" corrente elétrica e "solta" luz, enquanto que o foto-transístor "pega" luz e transforma suas variações em alterações na corrente elétrica que o percorre. Suas "pernas" equivalem aos terminais de *emissor* (E) e *coletor* (C) de um transístor "sem *base*" e a identificação é ajudada por um pequeno chanfro lateral, que marca o terminal C.

Preparada a caixa e conhecidos os componentes, vamos então às ligações definitivas do circuito. O hobbysta que acompanha DCE desde o início, não terá qualquer dificuldade em realizar a montagem dentro de quaisquer das técnicas normalmente aplicadas nos projetos para hobbystas: ponte de terminais soldáveis, barra de conetores parafusados, etc., bastando um pouco de atenção e ordem quando das diversas ligações. Entretanto, para facilitar as "coisas", e tornar a montagem bem pequena e prática, achamos conveniente descrevê-la dentro da técnica de Circuito Impresso, que é mais adequada a circuitos desse tipo...

BRINDE DE CAPA

Presa com fita adesiva à capa do presente Volume de DCE, o leitor encontrará uma plaquinha de Circuito Impresso *já pronta* com *lay-out* (desenho das pistas) específico para a montagem do OSCILUX. A retirada da placa deverá ser feita com certo cuidado, para evitar danos ao papel da capa (ninguém gosta de ter uma revista rasgada na sua coleção...). Puxe, então, a fita colante lentamente, com firmeza. Se a cola estiver muito "persistente", molhe a região da capa onde está o BRINDE com um pouco de álcool, que a retirada ficará mais fácil (o álcool logo se evapora, não deixando vestígios). Em seguida, com um pouco de algodão embebido em *thiner,* benzina ou acetona (ou mesmo em álcool) a superfície cobreada da plaquinha deverá ser bem limpa de todo eventual resíduo do adesivo. As "ilhas" devem ser perfuradas com uma furadeira manual ou elétrica, dotada de broca fina (1 mm), ou com uma "mini-drill" (furadeira específica para placas de Circuito Impresso), ou ainda com um perfurador manual para placas (aquele que parece um grampeador de papel, e de uso muito prático em montagens pequenas desse tipo...). Finalmente, esfregue palha de aço fina ("Bombril") sobre as pistas cobreadas, para retirar toda a oxidação existente (o cobre fica bem brilhante, quando corretamente limpo... Não toque mais as áreas cobreadas com os dedos, pois o cobre reage quimicamente com a transpiração humana com incrível rapidez, depositando camadas de óxido que poderão impedir uma boa soldagem quando da ligação dos componentes... A placa está prontinha para o uso, então...

O desenho 3 mostra, em vista ampliada, a placa pelo seu lado *não cobreado*, já com todos os componentes ligados e corretamente posicionados. Notar que, apenas para facilitar a visualização, e para que não ocorram confusões quanto à colocação dos terminais, todos os componentes estão mostrados "deitados" e com umas "baitas pernonas", bem compridas. Na montagem "real", contudo, os componentes devem ser colocados *em pé*, sobre a placa, e com os seus terminais bem curtos ("corpo" das

LADO COBREADO 2

(NATURAL)

peças bem próximo à superfície não cobreada da placa...). Essa providência resultará numa montagem muito mais "elegante" e compacta. Ao realizar as soldagens (pelo lado das pistas e "ilhas" cobreadas), deverão ser tomados alguns cuidados básicos: evitar que gotas de solda escorram, "curto-circuitando" pistas, procurar não demorar muito com a ponta aquecida do ferro (usar um de baixa wattagem – máximo 30 watts), sob cada ponto de ligação, pois o sobreaquecimento poderá danificar tanto os componentes mais "delicados" (principalmente os três transístores) quanto a própria pista ou "ilha", que pode acabar "descolando" do substrato de fenolite, pela ação muito intensa do calor. Se, eventualmente, a *sua* plaquinha apresentar algum pequeno "defeito de fabricação", como uma interrupção de pista, basta conferir o desenho com o "lay-out", (que está em tamanho *natural*) mostrado na ilustração 2, e recompor as eventuais interrupções de pista com uma gotinha de solda cuidadosamente colocada. Muita atenção às posições dos três transístores (em dúvida, torne a consultar o desenho 1) e à polaridade das pilhas ou bateria.

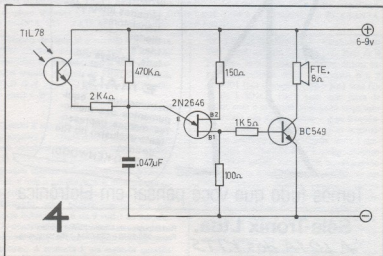
O alto-falante, o interruptor e as pilhas ou bateria, deverão ficar ligeiramente afastados da placa, pela própria disposição "mecânica" da montagem, sendo, entretanto, ligados à placa através de pedaços de fio com comprimento conveniente. Também o foto-transístor – se for desejada a sua colocação *afastada* da placa (como provavelmente ocorrerá, se for seguida a sugestão de caixa proposta na ilustração de abertura...) – deverá ter os seus terminais "encompridados" com pedaços de fio, antes de ser ligado à placa.

Confira tudo com atenção, ao final, antes de conetar as pilhas ou bateria. Para ajudar nessa verificação, o desenho 3 mostra também, em linhas tracejadas, as posições ocupadas pelas pistas cobreadas "no outro lado" da placa (se você for do tipo "meticuloso", encoste a placa sobre uma lâmpada forte – acesa, é claro – que terá uma "visão de raios X" das pistas, mesmo olhando pelo lado não cobreado).

• • •

TIL 78
2N2646
150Ω
470Ω
BC549
L-D
FTE.
8Ω
3
2K4Ω
1K5Ω
.047μF
100Ω
6-9
VOLTS

Tudo conferido e instalado, ligue o interruptor e aponte a "cabeça sensora" do foto-transístor para uma fonte de luz forte qualquer (lâmpada, janela, etc.). Um tom de áudio, forte e bem agudo, deverá ser ouvido. Desloque, então o OSCILUX, de maneira que o sensor aponte para áreas menos luminosas (uma parede ou o chão, por exemplo) e verifique a alteração – bem sensível – na tonalidade do sinal de áudio (fica mais grave, quanto mais escura for a área para a qual o sensor for apontado).

Existe um grande número de experiências e demonstrações que podem ser feitas com o OSCILUX... Se, por exemplo, o sensor for apontado fixamente para uma janela bem iluminada, e você passar a sua mão bem aberta, à frente do foto-transístor, de maneira que os seus dedos bloqueiem, um a um, parte da luminosidade que atinge o sensor, um som estranho e "ondulante" (parecendo certas passagens modernas de música...), será emitido pelo alto-falante! Se o OSCILUX for mantido em ambiente completamente escuro, a freqüência de áudio será extremamente baixa, quase um "rosnado"... Por outro lado, com o sensor apontado diretamente para o Sol, o tom será agudíssimo (provavelmente saindo do alcance do ouvido, que só é capaz de "sentir" freqüências até 16.000 ou 18.000 ciclos por segundo (Hz). A sensibilidade do circuito é *tão* grande que, até apontando o sensor para superfícies de *cores* diferentes (mesmo que sob o idêntico nível de luminosidade), o tom de áudio sofrerá sensíveis modificações!

O "esquema" do OSCILUX está no desenho 4. Alterações experimentais na faixa de freqüências emitidas pelo circuito podem ser facilmente conseguidas com a mudança dos valores do resistor de 470KΩ ou do capacitor de .047μF (valores *maiores* redundarão em freqüências *mais baixas* e vice versa...).

Se o hobbysta for do tipo "muquirana" (ou "duro", mesmo, como o somos quase todos nós, hoje em dia...), poderá baratear ainda mais a montagem, eliminando simplesmente o alto-falante, o transístor BC549, o resistor de 1K5Ω e o resistor de 100Ω. No lugar desse último resistor citado (o de 100Ω), pode ser ligado um pequeno fone de ouvido magnético (tipo "egoísta"), com impedância de 8Ω, e que servirá, naturalmente, para a audição apenas *individual* do sinal de áudio, ainda com bom volume. Por outro lado, se o hobbysta for do tipo que gosta de otimizar ao máximo as montagens, mesmo com pequenas elevações no custo final, poderá optar pela utilização de um alto-falante de maiores dimensões do que as sugeridas na LISTA DE PEÇAS, com o que será conseguido um rendimento sonoro ainda mais "bravo" (embora a potência de áudio do OSCILUX seja bem razoável, mesmo com os componentes "originais"...). A sensibilidade e a direcionabilidade do sensor (foto-transístor), também poderá ser ainda mais incrementada, utilizando-se os recursos ópticos sugeridos na DICA (MELHORANDO OS FOTO-SENSORES) publicada no Volume 26 de DCE.

MUSIKIM

MÚSICA ELETRÔNICA *MESMO*, GRAÇAS A UM INTEGRADO COM MICROPROCESSADOR PRÉ-PROGRAMADO, CAPAZ DE EXECUTAR DUAS MELODIAS OPCIONAIS, COMPLETAS (SOLO E ACOMPANHAMENTO SIMULTÂNEOS!). UM PROJETO EXTREMAMENTE SIMPLES, PORÉM DE EFEITO FINAL ABSOLUTAMENTE SURPREENDENTE! FINALMENTE AO ALCANCE DO HOBBYSTA A CONSTRUÇÃO DE UMA AUTÊNTICA *CAIXA DE MÚSICA ELETRÔNICA*, DE MÚLTIPLAS APLICAÇÕES!

Baseado num Circuito Integrado infelizmente ainda um pouco difícil de ser encontrado nos varejistas de Eletrônica, o projeto do MUSIKIM foi desenvolvido rigorosamente de acordo com as instruções contidas no próprio manual fornecido pelo fabricante (japonês) do componente... Embora, sob certo aspecto, a publicação de tal projeto fuja um pouco aos princípios editoriais de DCE (que, sempre que possível, procura veicular montagens cujos componentes básicos não sejam de obtenção *muito* problemática...), acreditamos que, é a partir de veiculações de circuitos específicos desse tipo, que podemos "interessar" os grandes varejistas na aquisição de alguns

componentes *inexplicavelmente* raros no mercado especializado nacional, beneficiando assim, diretamente, aos hobbystas e amantes da Eletrônica que, cedo ou tarde, terminarão por encontrar tais componentes à venda... Sabem como é aquela história da "lei da oferta e da procura"... Se um componente específico começa a ser solicitado intensamente pelos clientes, nos balcões de todas as lojas, o varejista (que não é bobo nem nada...) obviamente tentará suprir o seu estabelecimento com tal produto, para atender à demanda! Assim como ocorre nos outros tipos de varejo, o comércio de componentes eletrônicos também "funciona" dentro desse círculo: a procura termina por gerar a oferta, para benefício de todos (fabricantes, varejistas e consumidores...).

Graças ao uso, então, desse Integrado específico (7910), o circuito do MUSIKIM é muito simples, necessitando de poucos componentes "extras", já que o Integrado faz, praticamente, *tudo*: gera *duas* melodias (com suas respectivas harmonias ou acompanhamentos), a partir de alguns resistores e capacitores externos, e pré-amplifica as músicas a um nível capaz de excitar corretamente dois transístores comuns, em par complementar (NPN e PNP), os quais, por sua vez, entregam o sinal, já amplificado, a um pequeno alto-falante.

Devido ao reduzido número de componentes (além do pequeníssimo tamanho de todas as peças...) e à baixa tensão de alimentação (que pode ser suprida por apenas *uma* ou *duas* pilhas pequenas, de 1,5 volts!), a montagem final apresenta dimensões minúsculas (principalmente se levarmos em conta as "grandes façanhas eletrônico-musicais que realiza...), podendo ser "embutida" ou adaptada num imenso número de aplicações, desde simples caixinhas de músicas (adaptando o circuito ao interior de porta-jóias, ou coisa parecida...), até campainhas residenciais ou como "buzina musical" para veículos...

Para apresentar ao hobbysta a montagem da maneira mais prática possível, foi desenvolvido um Circuito Impresso de *lay-out* específico (desenhado no sentido de minimizar as dimensões finais da "coisa"), o que não impede, contudo, que o leitor construa o MUSIKIM usando, por exemplo, uma placa padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado (16 pinos), com algumas adaptações fáceis. Para facilitar as aplicações do circuito básico do MUSIKIM, por exemplo, como campainha residencial, foram desenvolvidos mais dois projetos complementares: um pequeno amplificador de potência transistorizado, destinado a elevar o volume final de saída do circuito básico (a intensidade sonora fornecida pelo circuito básico é equivalente à obtida nas caixinhas de música "mecânicas"...) e um pequeno temporizador, capaz de "reter" todo o conjunto (circuito básico mais amplificador de potência) ligados, por vários segundos, mesmo a partir da pressão rápida e momentânea sobre um "push-button" ou botão de campainha. A montagem desses dois circuitos complementares será detalhada em seqüência (também dentro de técnica de circuito impresso, para que tudo fique bem pequeno...).

☆☆

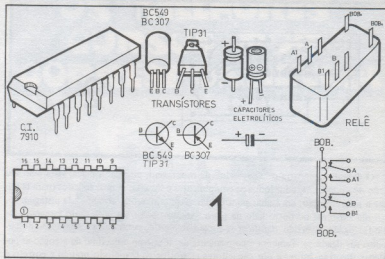
LISTA DE PEÇAS (CIRCUITO BÁSICO DO MUSIKIM)

- Um circuito Integrado 7910 (Melody I.C.). Esse Integrado é fabricado e comercializado com o seu código básico (7910) acrescido de uma ou duas letras, em sufixo. Essas duas letras indicam apenas as músicas memorizadas pelo "bichinho" (sempre duas melodias completas, sob cada código). As melodias, sempre muito agradáveis, foram escolhidas pelo fabricante, dentro do repertório de músicas clássicas e/ou folclóricas, das mais conhecidas e apreciadas, internacionalmente. Portanto, encontrado o 7910, simplesmente *não se preocupe* com as duas letrinhas que aparecem após o código básico pois, em qualquer caso, as melodias serão, seguramente, muito bonitas e conhecidas.
- Um transístor BC549 ou equivalente (pode ser usado outro, desde que NPN, de silício, para aplicações gerais de áudio).
- Um transístor BC307 ou equivalente (pode ser substituído por outro, PNP, de silício, para uso geral em áudio).
- Um resistor de 560Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 82KΩ x 1/4 de watt.
- Três resistores de 120KΩ x 1/4 de watt.
- Dois capacitores disco-cerâmicos, de 56pF (cinqüenta e seis picofarads).
- Dois capacitores, de poliéster ou disco-cerâmicos, de .001μF.
- Um capacitor de poliéster, de .022μF.
- Um capacitor eletrolítico de 33μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 16 volts.
- Um alto-falante mini, com impedância de 8Ω.
- Uma chave H-H ou "gangorra", mini.
- ALIMENTAÇÃO: se for desejada apenas a construção do MUSIKIM básico, o circuito poderá ser alimentado com uma ou duas pilhas pequenas de 1,5 volts, acondicionadas no respectivo suporte (VER TEXTO para a alimentação conjunta do MUSIKIM com os circuitos complementares).
- Uma placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico (VER TEXTO).

• • •

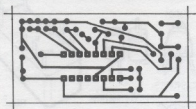
MONTAGEM

Como sempre acontece nos projetos aqui publicados, a primeira "informação visual" é sempre referente aos componentes principais do circuito, e cujos pinos têm posição certa para serem ligados. Assim, o desenho 1 mostra tais componentes, em suas aparências "reais", disposição e identificação de "pernas" e respectivos símbolos esquemáticos. Na ilustração estão incluídos os componentes principais tanto do circuito básico do MUSIKIM, quanto do AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA e do TEMPORIZADOR (cujas montagens serão descritas mais adiante...).

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

O primeiro (e importante) passo para a construção do MUSIKIM é a confecção da placa de Circuito Impresso. O desenho 2 mostra o *lay-out*, em tamanho ***natural***, que pode ser decalcado pelo hobbysta sobre uma placa de fenolite cobreado, virgem, e posteriormente processada de acordo com as instruções que DCE já forneceu nos seguintes artigos:

- TÉCNICAS DE CONFECÇÃO E MONTAGEM DE CIRCUITOS IMPRESSOS (Vol. 10)
- APRENDA A PROJETAR O SEU PRÓPRIO CIRCUITO IMPRESSO (Vols. 21 e 22).

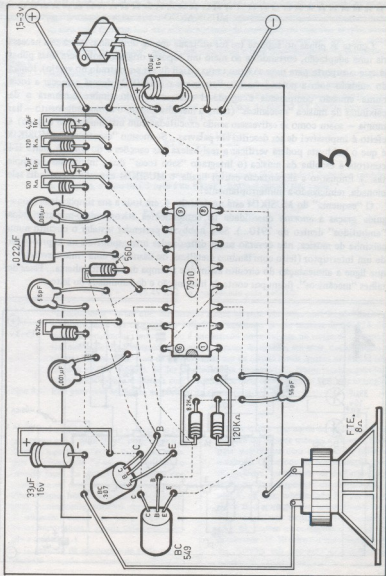
Não esquecer das recomendações básicas (e intensamente repetidas nas páginas de DCE, pois são *muito* importantes...) quanto à essa técnica de montagem:

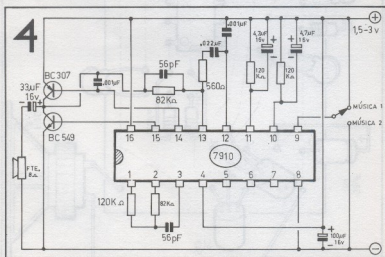
- Terminada a corrosão e retirada da tinta que recobre as pistas e "ilhas", faça a furação com cuidado e passe uma palha de aço (tipo "Bombril" ou lixa fina sobre as áreas cobreadas, que não mais devem ser tocadas com os dedos, para evitar oxidações danosas a uma boa soldagem.
- Durante as ligações dos componentes, utilize ferro de baixa wattagem (máximo 30 watts), evitando sobreaquecer as junções, pois isso pode causar danos aos componentes mais delicados, além de contribuir, às vezes, para o "descolamento" da película de cobre do seu substrato de fenolite.

O desenho 3 mostra o "chapeado" da montagem, ou seja: a placa, vista pelo seu lado *não cobreado*, com todos os componentes e ligações já posicionados (para facilitar a interpretação, em linhas pontilhadas vê-se também a "sombra" da pistagem cobreada existente no outro lado da placa. Atenção à correta posição do Integrado (se ele for ligado invertido, *danificar-se-á imediatamente*, assim que a alimentação do circuito for ligada...). Também é conveniente notar-se com o máximo de atenção as posições dos transístores e dos capacitores eletrolíticos. O método prático e correto é colocar-se todos os componentes sobre a placa, orientando-se pela ilustração, e, ainda antes de começar as soldagens, conferir tudo várias vezes, para verificar se não há erros ou inversões. Só então vire a placa e realize as soldagens, uma a uma, com cuidado para não ocorrer "corrimento" de gotas de solda que possam "curto-circuitar" pistas e ilhas indevidamente. Notar que o *lay-out* é bem "espremido" e que, portanto, todo cuidado é pouco. Se você for do tipo "treme-treme", a "coisa pode ficar preta" na hora das soldagens, mesmo utilizando um ferro de ponta bem fina...

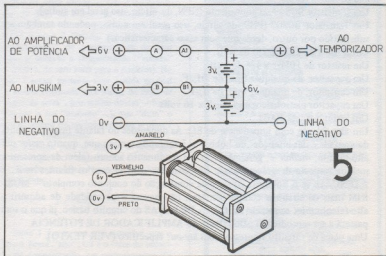
O comprimento dos fios que interligam os poucos componentes "periféricos" (alto-falante, pilhas e chave H-H) à placa deverá ser compatível com o tipo de aplicação ou instalação desejado pelo hobbysta. Lembrar sempre que, nesse caso, "é melhor sobrar do que faltar", para evitar-se o trabalho extra de ficar emendando pedaços de fio, ou substituindo ligações muito curtas, através de um delicado processo de dessoldagem da placa, com todos os problemas inerentes...

Embora no desenho, para facilitar a visualização, os componentes sejam vistos deitados, e com terminais longos, para se "ganhar espaço" na montagem "real", todas as peças deverão ficar *em pé* e os terminais encurtados dentro do possível (corpo dos componentes bem próximo à placa). Confira tudo mais uma vez, ao final, antes de cortar as "sobras" de terminais, pelo lado cobreado.

• • •

1,5-3v
+
−
33µF
16v
.001µF
82KΩ
56pF
.022µF
.001µF
120
KΩ
4,7µF
16v
120
KΩ
4,7µF
16v
560Ω
100µF
16v
BC
307
BC
549
C
B
E
7910
16
9
1
8
82KΩ
120KΩ
56pF
FTE.
8Ω
3

Conete as pilhas no suporte (se for utilizada apenas *uma* pilha, talvez seja necessária uma adaptação, cortando-se ao meio um suporte originalmente para duas pilhas, já que o suporte para uma só é um tanto difícil de ser encontrado no varejo), tomando cuidado com a polaridade. Imediatamente o MUSIKIM deverá começar a tocar, numa emissão compassada e agradável das notas, cujo timbre lembrará o das caixinhas de música "mecânicas" (tanto a melodia quanto o acompanhamento – harmonia – soam como se estivessem sendo executadas num instrumento de teclado). O efeito é impossível de ser descrito em palavras... Só mesmo "escutando" o MUSIKIM é que o hobbysta poderá verificar a real beleza das canções e do som. A chave H-H controla a escolha da música (o Integrado "sabe tocar" duas, inteirinhas e completas...). Enquanto a alimentação estiver ligada, o MUSIKIM executará a melodia selecionada, reiniciando-a ininterruptamente!

O "esquema" do MUSIKIM está no desenho 4, em toda a sua simplicidade (conseguida graças à *enorme* quantidade de componentes ativos, micro-miniaturizados, "embutidos" dentro do 7910...). Se o hobbysta pretender instalar o circuito numa caixinha de música, não deverão surgir dificuldades intransponíveis na improvisação de um interruptor (feito com lâminas metálicas, ou usando-se uma "micro-switch"...) que ligue a alimentação do circuito assim que a tampa da caixa for aberta... Esses detalhes "mecânicos", ficam por conta da imaginação e da habilidade do leitor.

ALIMENTAÇÃO CONJUNTA DO MUSIKIM E DOS CIRCUITOS COMPLEMENTARES

Se o hobbysta desejar construir os circuitos complementares (AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA E TEMPORIZADOR), a seguir descritos, poderá alimentar todo o conjunto com apenas um jogo de quatro pilhas de 1,5 volts, condicionado no respectivo suporte, como mostra o desenho 5. Deverá, contudo, ser feita uma derivação central, de maneira que se possa obter também os 3 volts necessários ao circuito básico. Essa derivação deve ser feita soldando-se um fio *amarelo*, por exemplo (para diferenciá-lo do *vermelho* e do *preto* originalmente existentes no suporte...) ao exato "centro elétrico" do conjunto de pilhas, como sugere o desenho. Também na ilustração 5 está o "esquema" da FONTE DE ALIMENTAÇÃO, com todas as conexões mostradas claramente. O circuito complementar do TEMPORIZADOR deverá ser alimentado *permanentemente* com os 6 volts totais fornecidos pelas pilhas, sem que se intercale nenhum interruptor. O AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA e o circuito básico do MUSIKIM devem ser alimentados, respectivamente, com 6 e com 3 volts (conseguidos através da derivação – *fio amarelo*...). A fiação, contudo, deverá ser interrompida nos pontos A-A1 e B-B1, os quais serão, por sua vez, ligados aos contatos de "saída" do relê do temporizador (descrito mais adiante...), que funcionarão como interruptores automáticos, como veremos...

O AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA

O circuito do AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA destina-se a reforçar (se assim o desejar o hobbysta) o som emitido pelo circuito básico do MUSIKIM (como já foi mencionado anteriormente, se o MUSIKIM for aplicado, por exemplo, numa caixinha de música, *não haverá a necessidade* de se construir os projetos complementares...), de maneira a poder adaptar a "coisa" para funcionar – por exemplo – como campainha residencial...

O AMPLIFICADOR é muito simples, baseado em apenas três transístores de uso corrente e de fácil obtenção, mais uns poucos componentes de polarização e acoplamento. Para perfeita miniaturização, também este circuito deverá ser construído na técnica de Circuito Impresso, porém não é impossível "transcrever" a montagem para o sistema de *ponte de terminais,* se o hobbysta preferir...

• • •

LISTA DE PEÇAS (AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA)

- Um transístor TIP31 ou equivalente (NPN, de silício, para média ou alta potência, áudio).
- Um transístor BC549 ou equivalente (NPN, de silício, uso geral em áudio).
- Um transístor BC307 (PNP, de silício, uso geral em áudio, podendo também ser substituído por outro, desde que com essas características).
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .01μF.
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .1μF.
- Um capacitor eletrolítico, de 100μF x 16 volts.
- Um "trim-pot" de 100Ω.
- Um alto-falante com impedância de 8Ω. As dimensões do falante ficam por conta da vontade e das intenções do hobbysta, lembrando sempre que, quanto *maior* um alto-falante, *melhor é*, geralmente, o seu rendimento sonoro (além de apresentar melhor resposta de graves, o que não costuma ocorrer com os falantes *mini*...). ATENÇÃO: se o hobbysta optar pela construção do conjunto completo – MUSIKIM mais os circuitos complementares, não haverá a necessidade de adquirir o alto-falante *mini* requerido na LISTA DE PEÇAS do circuito básico, já que o som passará a ser reproduzido pelo falante do AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA.
- Uma placa de Circuito Impresso, com *lay-out* específico (VER TEXTO).

• • •

MONTAGEM

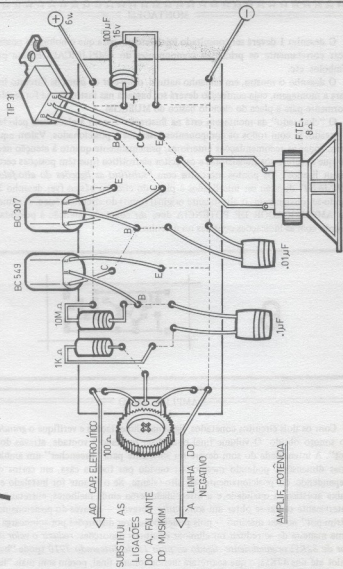
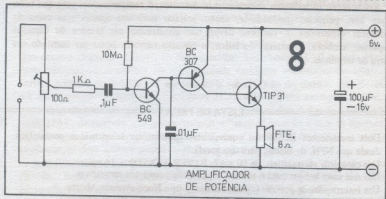
O desenho 1 deverá ser consultado inicialmente, para que o hobbysta possa identificar corretamente os principais componentes do AMPLIFICADOR, sua pinagem, símbolos, etc.

O desenho 6 mostra, em tamanho natural, o *lay-out* da placa de Circuito Impresso para a montagem, cuja confecção deverá ser baseada nas instruções já fornecidas anteriormente para a placa do circuito básico do MUSIKIM.

O "chapeado" da montagem está na ilustração 7, com a placa vista pelo lado não cobreado, já com todos os componentes inseridos e posicionados. Valem aqui, também, todas as recomendações anteriores, principalmente quanto à atenção necessária no que se refere aos transístores e capacitor eletrolítico (que têm posições certas para serem ligados). Os pontos marcados com *"substitui as ligações do alto-falante do MUSIKIM"* deverão ser interligados à placa do circuito básico (ver desenho 3), retirando-se, obviamente, o alto-falante original (mini) do circuito básico. A alimentação do AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA deve ser conetada (atenção à polaridade), de acordo com as indicações contidas no desenho 5.

AMPLIFICANDO

Com os dois circuitos conetados, ligue nas alimentações e verifique o *grande* reforço sonoro obtido. O volume final poderá ser regulado à vontade, através do "trimpot". A intensidade do som deverá ser suficiente para "preencher" um ambiente de boas dimensões, podendo mesmo ser ouvido por toda a casa, em certos casos, e dependendo do posicionamento do alto-falante. Se o falante for instalado em uma caixa acústica, a qualidade e a intensidade serão ainda melhores, entretanto, não é interessante tentar-se obter um som *muito* "bravo" — através do posicionamento do "trim-pot" no seu máximo — pois poderão ocorrer distorções por sobrecarga. Existe uma maneira de se reduzir ou eliminar eventuais distorções: *reduzir o valor do resistor de 82KΩ originalmente ligado ao pino 13 do Integrado 7910* (pode "baixar" o valot até uns 47KΩ, o que acarretará menor volume final, porém som mais "limpo")

7
1K Ω
10M Ω
BC 549
BC 307
TIP 31
6v.
100 µF
16v
AO CAP. ELETROLÍTICO
100 Ω
SUBSTITUI AS
LIGAÇÕES
DO A. FALANTE
DO MUSIKIM
À LINHA DO
NEGATIVO
.1µF
.01µF
FTE.
8 Ω
AMPLIF. POTÊNCIA

No desenho 8 aparece o diagrama esquemático do AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA. O leitor atento reconhecerá semelhanças (que não são ocasionais...) com configurações circuitais já adotadas em projetos anteriores de DCE. Na verdade, o sistema de acoplamento direto entre os transístores, além de proporcionar um bom *ganho* (fator de amplificação), reduz muito a quantidade de componentes, diminuindo também o custo e a complexidade do circuito.

O TEMPORIZADOR

Conforme havíamos mencionado lá no início do presente artigo, para certas aplicações do MUSIKIM, é extremamente conveniente dotar o sistema de um temporizador, para que, com um simples toque momentâneo num botão, o circuito permaneça, automaticamente, em funcionamento, por um tempo suficiente para a execução, pelo menos, de boa parte da melodia... As razões são óbvias: se o circuito do MUSIKIM (acoplado ao AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA, para maior sonoridade...) for comandado por um interruptor momentâneo (como será o caso na aplicação como campainha residencial...), apenas poderão ser ouvidas poucas notas iniciais da melodia (enquanto o interruptor permanecer pressionado...), descaracterizando toda a atuação e a beleza da "execução musical" do circuito...

Com um simples circuito de "retardo", baseado em apenas dois transístores, um relê e um capacitor, podemos comandar, simultaneamente, tanto o próprio circuito básico do MUSIKIM quanto o AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA, de maneira que, mesmo sob um leve e rápido toque no botão, a alimentação permanece ligada por vários segundos, permitindo ao "maestro" a execução de boa parte da música (até a melodia integral, dependendo do período de temporização, que pode ser alterado, a critério do hobbysta...).

Assim como os módulos anteriormente descritos, o temporizador, para que tudo fique bem pequeno (podendo-se, então, instalar *tudo* em apenas uma caixa de modestas dimensões...), também deverá ser construído em técnica de Circuito Impresso, embora, a critério do leitor, o circuito também possa ser montado em barra de terminais.

• • •

LISTA DE PEÇAS

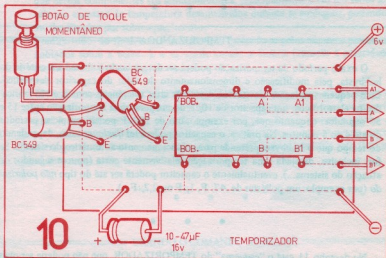
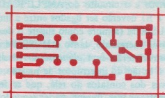
- Dois transístores BC549 ou equivalentes (podem ser substituídos por outros, desde que NPN, de silício, para uso geral).
- Um capacitor eletrolítico, de 10 a 47µF (VER TEXTO) x 16 volts.
- Um relê com bobina para 6 volts C.C., com *dois* contatos reversíveis.
- Um interruptor de pressão ("push-botton") tipo Normalmente Aberto.
- Uma placa de Circuito Impresso, com *lay-out* específico (VER TEXTO).
- ALIMENTAÇÃO: o circuito do TEMPORIZADOR será alimentado pelos 6 volts fornecidos pelo mesmo conjunto de pilhas que alimenta o próprio MUSIKIM e o AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA, conforme mostra o desenho 5. Apenas um detalhe: o circuito do temporizador, pelas suas próprias características de atuação, deverá ficar ligado às pilhas *o tempo todo*, ou seja – não há a necessidade de se intercalar um interruptor entre as pilhas e o circuito. Entretanto, se o hobbysta desejar ter a possibilidade de desligar *todo* o sistema, eventualmente, basta intercalar-se um interruptor simples (na linha do *positivo*).

• • •

MONTAGEM

O desenho 1 mostra o transístor, o capacitor eletrolítico e o relê, em suas aparências, pinagens e símbolos. Esses componentes têm, todos, posições certas para serem ligados ao circuito e, portanto, toda atenção é necessária na identificação das suas "pernas", para que não ocorram erros no momento das ligações...

Conhecidos os componentes principais do TEMPORIZADOR (na verdade, *todos* os componentes, pois além desses, a única peça é o "push-button"...) a providência seguinte é a confecção da placa de Circuito Impresso, cujo *lay-out* em tamanho natural, é visto no desenho 9 (já nos referimos anteriormente, neste mesmo artigo, sobre as instruções para o processamento e preparo da placa...).

O desenho 10 mostra o lado não cobreado da placa, já com os componentes posicionados. IMPORTANTE: pode acontecer, dependendo do relê adquirido pelo hobbysta, que a disposição dos terminais desse componente seja um pouco diferente (principalmente no que se refere ao distanciamento entre os pinos...) da mostrada,

caso em que o *lay-out* da placa deverá ser ligeiramente modificado pelo próprio hobbysta, de maneira a adaptar-se com exatidão ao correto posicionamento das "pernas" do relê... Essa pequena modificação, se necessária, não deverá ser um "bicho de sete cabeças"...

PROFESSORES E ESTUDANTES DE ELETRÔNICA

escrevam-nos, apresentando suas idéias e sugestões

Os pontos A e A1 devem ser ligados como mostra o desenho 5, entre a linha dos *6 volts positivos* e o circuito do AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA, enquanto que os pontos B e B1 deverão ser ligados entre a linha dos *3 volts positivos* e o circuito básico do MUSIKIM (sempre como sugere o desenho 5). Dessa maneira, enquanto o relê não estiver energizado, tanto o MUSIKIM quanto o AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA permanecerão *sem alimentação* (desligados). Entretanto, ao mais breve toque sobre o botão do interruptor de pressão, ambos esses circuitos passarão a funcionar (através dos contatos do relê, que se fecharão, permitindo a sua alimentação...), automaticamente, durante vários segundos...

• • •

TEMPORIZANDO

O exato período de temporização poderá ser determinado e alterado, a critério do hobbysta, pela modificação e dimensionamento do valor do capacitor eletrolítico. Com pequenas variações inevitáveis, devido às altas tolerâncias com que são fabricados os eletrolíticos, um capacitor de 10μF deverá gerar uma temporização entre 15 e 30 segundos, enquanto que, por exemplo, um de 100μF poderá propiciar períodos de até 4 ou 5 minutos. Na prática, o capacitor poderá ter *qualquer* valor, dependendo do tempo que o hobbysta pretende para o funcionamento automático do sistema. Se for, inclusive, desejada uma temporização relativamente curta (poucos segundos de atuação do sistema...), eventualmente o capacitor poderá ser até do tipo *não polarizado* (por exemplo: um poliéster de .47μF, 1μF ou 2,2μF...).

• • •

No desenho 11 está o "esquema" do TEMPORIZADOR, que não poderia ser mais simples. Notar que, ao ser pressionado o "push-button", o eletrolítico "carrega-se", instantaneamente, com a tensão da alimentação (6 volts), essa carga, que se "escoa" muito lentamente, serve para excitar o primeiro (e, em seqüência, o segundo...) transístor, que permanece *em condução*, até que o nível de tensão no eletrolítico baixe a valor que não permita mais a excitação do transístor. Enquanto o conjunto de transístores estiver *em condução*, o relê permanecerá energizado. Quando os transístores (e o relê...), se "desligam", o consumo de corrente é tão irrisório, que pode ser considerado nulo, para efeitos práticos... Assim, mesmo com o circuito do TEMPORIZADOR *permanentemente* conetado à fonte de alimentação, o "dreno" de corrente é desprezível, não acarretando desgastes excessivos às pilhas.

• • •

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Obviamente, se forem montados todos os três módulos, ficará muito prática a sua instalação conjunta em uma única caixa, a qual deverá, também, abrigar o alto-falante (as dimensões, como já mencionamos, deverão ser compatíveis com as do próprio alto-falante). Para o uso como campainha residencial, basta puxar-se um condutor duplo (fio paralelo fino), até a entrada da casa, onde deverá, naturalmente, ser instalado o "push-button" do TEMPORIZADOR, que controlará todo o conjunto...

Eventualmente, hobbystas mais "fuçadores", poderão tentar a adaptação do circuito básico do MUSIKIM como "buzina musical" para veículos. Nesse caso, o volume sonoro propiciado pelo AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA não será suficiente, devendo-se então dotar o sistema de um módulo de amplificação realmente "bravo" (por exemplo: o circuito do AUTOWATT – Vol. 18, ou outros sistemas de amplificação que possam funcionar sob os 12 volts do sistema elétrico do veículo). Também nesse caso, o uso do sistema de temporização é muito conveniente, evitando que o motorista seja obrigado a permanecer apertando o botão, para que a melodia seja executada inteiramente (ou, pelo menos, uma parte substancial e "reconhecível" da mesma...). O circuito do TEMPORIZADOR, quando instalado em veículos, poderá ser alimentado pelos 12 volts do sistema, bastando usar-se um relê com bobina para 12 volts (os demais componentes permanecem inalterados...). Já o circuito básico do MUSIKIM (que usa uma tensão de alimentação *muito* baixa) deverá ser alimentado através de um redutor a diodo zener, por exemplo (dados técnicos sobre o cálculo dessa redução podem ser obtidos no artigo ENTENDA OS DIODOS – Vol. 22).

MAIS UM PROJETO DA SÉRIE DE "SUPERBUZINAS" DE DCE! ALTA POTÊNCIA E UM SOM COMPLETAMENTE PERSONALIZADO, CAPAZ DE CHAMAR A ATENÇÃO DE TODOS (PRINCIPALMENTE DAS "GATINHAS"...) PARA O SEU "CARANGO"! USA UM ALTO-FALANTE ESPECIAL, TOTALMENTE À PROVA D'ÁGUA E DIMENSIONADO ESPECIFICAMENTE PARA O USO AUTOMOTIVO!

Conforme havíamos prometido quando da publicação do projeto da BUZINA AMERICANA (Vol. 24), aqui está a segunda montagem da série das "super-buzinas" com um som totalmente diferente, também de elevada potência...

Como aconteceu e acontecerá em todos os projetos dessa série, a montagem, para que fique bem pequena e firme, será feita em placa de Circuito Impresso em *lay-out* específico, cujas dimensões e disposição geral foram especialmente calculadas de modo que tudo possa ser "embutido" dentro da caneca própria do transdutor (alto-falante) à prova d'água, para uso automotivo (o mesmo conjunto "externo" utilizado na BUZINA AMERICANA...).

Ao contrário do projeto anterior, o circuito da BUZINA "CHAMAMUIÉ" não usa Integrados, estando totalmente baseado em transístores de uso corrente, todos de fácil aquisição... Apesar do som emitido ser bem complexo e diferente, apenas *cinco* transístores são necessários, graças a um circuito onde se aproveitou ao máximo as potencialidades desses semicondutores que, com o auxílio de relativamente poucos componentes de "apoio" (resistores, capacitores, diodos, etc.), consegue uma "façanha sonora" quase inacreditável! Torna-se difícil, inclusive, descrever (em palavras

escritas...) o "jeitão" do som emitido... Só ouvindo mesmo, para crer... É uma mistura do clássico assobio de "chamar mulher" (Fiu... Fiu!), com uma forte modulação em rápida seqüência, que chama *mesmo* a atenção de todo mundo, nesse trânsito maluco existente principalmente nas grandes cidades.

Como tem sido norma nas nossas montagens, o custo final da "coisa" será, seguramente, *inferior* ao preço de varejo de uma buzina de semelhante efeito (embora seja muito *improvável* encontrar-se, no mercado de acessórios para carros, uma buzina com *performance* sonora semelhantes à da "CHAMAMUIÉ"...).

Devido à enorme aceitação verificada quanto à buzina anterior (AMERICANA), temos a certeza de que a "CHAMAMUIÉ" também fará grande sucesso entre os hobbystas que "curtem incrementar o carango"... E tem mais: a série vai continuar, já que estão programadas *outras* montagens do gênero, para números futuros de DCE...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor TIP31 ou B500 (pode ser usado um equivalente, desde que NPN, de silício, alta potência, com Ic *mínimo* de 3 ampéres).
- Três transístores BC548 ou equivalente (também podem ser usados o BC238, o BC549 ou qualquer outro NPN, de silício, baixa potência, para aplicações gerais).
- Um transístor BC307 ou equivalente (pode ser substituído por outro, PNP, de silício, baixa potência, para uso geral, como o BC558, etc.).
- Três diodos 1N4004 ou equivalente.
- Um resistor de 120Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 750Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2K2Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 4K7Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 5K6Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 12KΩ x 1/4 de watt.
- Três capacitores de poliéster, de .033µF.
- Dois capacitores eletrolíticos de 100µF x 16 volts.
- Um transdutor de som especial para uso automotivo (alto-falante à prova d'água, com cone plástico, potência mínima de 15 watts e impedância de 4Ω).
- Uma caneca especialmente dimensionada para o transdutor, em metal ou plástico de alto impacto (a caneca, além de funcionar como suporte para o alto-falante especial, conterá também toda a circuitagem do "CHAMAMUIÉ"...).
- Uma placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico (VER TEXTO).

MATERIAIS DIVERSOS

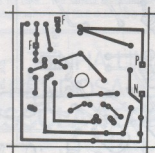
- Fio (relativamente grosso, pois as correntes de funcionamento são meio "bravas") e solda para as ligações.
- Adesivo e vedante de *epoxy*, para a fixação do transdutor à caneca, e para a impermeabilização final do conjunto.
- Pequeno "cavalete" metálico ou em plástico de alto impacto, para a fixação da caneca ao ponto desejado do veículo.
- Parafusos e porcas para fixações diversas.

• • •

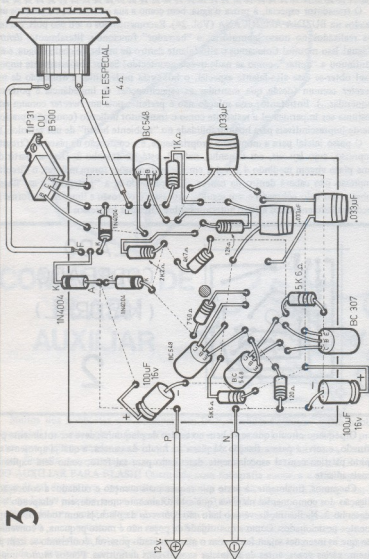
MONTAGEM

O desenho 1 mostra os principais componentes da montagem, cujas aparências, disposições de pinos e símbolos esquemáticos devem ser bem conhecidos do hobbysta, *antes* de iniciar as ligações definitivas. São vistos, na ilustração, os transístores, o diodo e o capacitor eletrolítico. Notar que, principalmente no caso dos transístores, se forem usados equivalentes, *pode* ocorrer alteração na ordem das "pernas" (em relação à mostrada no desenho...). Assim, é conveniente confirmar-se a pinagem dos "bichinhos", com o balconista da loja, logo no momento da compra, para evitar surpresas desagradáveis posteriormente...

O transdutor especial, à prova d'água, bem como a sua caneca, são os mesmos utilizados na BUZINA AMERICANA (Vol. 24). Recomendamos o seu uso pois, em testes realizados no nosso laboratório, o "berrador" funcionou, literalmente, *dentro* d'água! Isso mesmo! Colocamos o alto-falante dentro de um balde cheio d'água, e ele continuou a "apitar", como se nada tivesse acontecido! Se for absolutamente impossível obter-se esse alto-falante especial, o hobbysta pode tentar a utilização de um *tweeter* comum (desde que mantidas as especificações de impedância e potência requeridas...). Entretanto, essa solução não é perfeita, pois um *tweeter* comum *não* costuma ser impermeável e resistente como o transdutor indicado (condições praticamente imprescindíveis para boa durabilidade no "ambiente hostil" de um veículo...).

O passo inicial para a montagem propriamente, é a confecção da placa de Circuito Impresso, cujo *lay-out*, em tamanho, natural, está no desenho 2. Deve-se partir de uma placa virgem medindo 4,2 x 4,2 cm. (se as dimensões forem maiores, o Circuito Impresso não caberá dentro da caneca...), decalcando-se a "pistagem" e as "ilhas" sobre o seu lado cobreado e, em seguida, processar à corrosão e limpeza, conforme já recomendado em vários artigos anteriores sobre Circuitos Impressos.

O pequeno círculo que se vê bem no centro da plaquinha, deve ser totalmente perfurado, e servirá para a fixação da placa ao fundo da caneca, a qual já apresenta um pino plástico central especialmente desenhado para tal feito, como será explicado mais adiante.

Chegamos, finalmente, à parte que requer mais atenção e cuidado: a colocação e ligação dos componentes na placa, que está totalmente mostrada, em "chapeado", no desenho 3. Na ilustração, vê-se o lado *não cobreado* da placa, já com todos os componentes posicionados. Como a quantidade de peças não é muito pequena, é conveniente que as inserções sejam feitas com o maior cuidado possível, conferindo-se item por item, várias vezes, antes de se iniciar as soldagens definitivas. Pontos *muito* impor-

3
TIP31
OU
B500
1N4004
K
A
F
FTE. ESPECIAL
4 Ω
BC548
1K Ω
2K2 Ω
4K7 Ω
12K Ω
.033µF
100 uF
16v
12 v.
P
N
BC 548
750 Ω
5K6 Ω
120 Ω
5 K 6 Ω
100µF
16v
BC 307

tantes são os que se referem às posições dos cinco transístores, dos três diodos e dos dois capacitores eletrolíticos. Quanto aos resistores, confira o valor de cada um, com muita atenção, pelo código de cores (já mostrado em Volumes anteriores de DCE...) antes de inserí-los nos respectivos furinhos... Lembre-se de que qualquer inversão acarretará o não funcionamento do "CHAMAMUIÉ", ou até a inutilização de algum componente...

Como sempre ocorre nos nossos "chapeados", para que a visualização das peças não fique muito confusa, os componentes são todos mostrados deitados, e com os terminais bem longos. Entretanto, na montagem "real", as peças devem ficar bem encostadinhas à superfície da placa (todas "em pé" e com as "pernas" bem curtas, portanto...). Por inevitabilidades circuitais, algumas regiões da placa estão um tanto congestionadas, e assim é necessário grande cuidado na soldagem, para que não ocorram curtos e ligações indevidas.

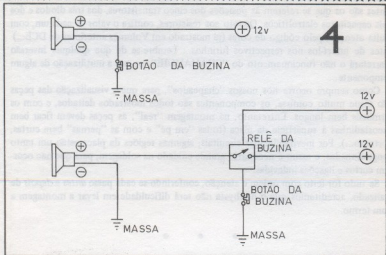
Se tudo for feito com ordem e atenção, conferindo-se cada passo *antes e depois* de realizado, acreditamos que o hobbysta não terá dificuldade em levar a montagem a bom termo...

• • •

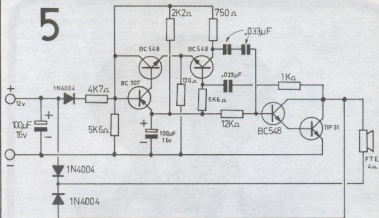
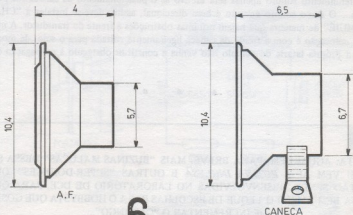
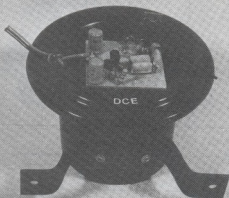
ACONDICIONANDO E INSTALANDO

Os fios que interligam os pontos F-F da placa ao alto-falante, não precisam ser muito longos (8 a 10 cm. bastarão...), já que tanto a placa quanto o transdutor ficarão na mesma caneca. Já os fios de alimentação (saindo dos pontos P e N da placa) deverão ter comprimento suficiente para a interligação com o sistema elétrico do veículo. Além disso, de preferência, os fios de alimentação deverão ser codificados com as cores *vermelha* e *preta*, que, tradicionalmente, demarcam o fio do *positivo* e do *negativo*, respectivamente.

Terminada e conferida a montagem (ligação dos componentes à placa), o conjunto pode ser instalado no fundo da caneca. O furo grande existente no centro da plaquinha deve ser acoplado ao pino plástico existente na caneca justamente para isso. Após o encaixe, basta derreter-se um pouco a ponta do pino plástico (com o ferro de soldar aquecido), de maneira que a placa fique firmemente presa. Em seguida, com parafusos e porcas, fixe o pequeno cavalete à caneca. Passe os fios da alimentação por um furo na lateral da caneca e, finalmente, fixe, com *epoxy*, o transdutor à "boca" do conjunto. *Todos* os furos feitos na caneca deverão ser protegidos com o adesivo ou o vedante de *epoxy*, de modo a impermeabilizar completamente o interior da caneca, impedindo a entrada de água que pode prejudicar seriamente o funcionamento do circuito.

A instalação da "CHAMAMUIÉ" no veículo está exemplificada, em suas duas possibilidades, no desenho 4. O fio do negativo (preto) deverá ser ligado ao negativo da bateria, através da própria *massa* ou *chassis* do carro. O fio do *negativo*, no primeiro

exemplo, antes de dirigir-se à massa, atravessa o botão da buzina, que faz a função de interruptor de comando. No segundo exemplo, o fio do negativo vai diretamente à massa, e o controle é exercido pelo relê da buzina, que, nesse caso, interrompe o fio do positivo. Lembramos que, de uma maneira geral, buzinas desse tipo, como a AMERICANA, a "CHAMAMUIÉ" e outras, funcionam *melhor* com a ligação *direta* mostrada no primeiro exemplo. Entretanto, é recomendável uma boa verificação no sistema elétrico do veículo antes de optar por um ou outro sistema. Em último caso, se você for um "pagão" absoluto em eletricidade de automóveis, convém consultar um auto-elétrico, quando da instalação da "CHAMAMUIÉ"...

• • •

O diagrama esquemático do circuito do "CHAMAMUIÉ" está no desenho 5. Notar, à título de comparação, as *aparentes* grandes diferenças circuitais entre o esquema e o circuito da buzina anterior (AMERICANA). Dizemos "aparentes" porque, embora a primeira buzina fosse baseada em um Integrado, o que não ocorre com a "CHAMAMUIÉ", se reduzirmos ambas as montagens a *diagramas de blocos*, o tipo de trabalho executado é muito semelhante (embora o resultado sonoro final seja *bem* diferente...). Em ambos os casos temos um oscilador de áudio que gera o tom básico da buzina, e um segundo oscilador, de freqüência bem baixa, que *modula* o som do primeiro, de maneira a gerar os interessantes efeitos... Também em ambos os casos, o som já modulado é amplificado por um transístor "pesado" (TIP31), antes de ser entregue ao alto-falante especial.

Para aqueles que ainda não conhecem o transdutor especial, republicamos a sua "ficha de identidade", que está no desenho 6, com as dimensões gerais tanto do próprio falante quanto da caneca.

Lembramos, finalmente que, embora a potência de áudio final do circuito seja *bem* alta (é imprescindível essa alta potência, para que o som da buzina possa ser ouvido a grande distância, mesmo em meio ao ruído do intenso tráfego das ruas...), o seu rendimento sonoro apenas será efetivo se o posicionamento da caneca for perfeito... O fluxo sonoro emitido é bem direcional, assim, deve-se instalar a "CHAMAMUIÉ" de maneira que hajam mínimas obstruções à frente do transdutor. A melhor colocação é com a frente da caneca ligeiramente voltada para o solo, de modo que a própria lataria do veículo não venha a constituir obstáculo à propagação do som...

• • •

NOTA: AGUARDEM, PARA BREVE, MAIS "BUZINAS MALUCAS" DESSA SÉRIE! VEM AÍ A *BUZINA INGLESA* E OUTRAS "SUPER-DOIDICES" QUE ESTÃO SENDO DESENVOLVIDAS NO LABORATÓRIO DE DCE, PARA QUE SEJA BEM AMPLO O LEQUE DE ESCOLHAS PARA O HOBBYSTA QUE GOSTA DE INCREMENTAR O "CARANGO"...

PROTE CASA

(MOS-ALARMA)

UM ALARMA RESIDENCIAL ANTI-FURTO COMPLETÍSSIMO! CAPAZ DE PROTEGER *TODAS* AS PORTAS E JANELAS DA RESIDÊNCIA SIMULTANEAMENTE! FACÍLIMO DE MONTAR E DE INSTALAR! INCLUI SISTEMA DE "RETARDO" PARA A ENTRADA E A SAÍDA DOS MORADORES (FACILIDADE *NÃO EXISTENTE* NOS ALARMAS ENCONTRÁVEIS NO COMÉRCIO, DE DESEMPENHO EQUIVALENTE)! TOTAL SEGURANÇA PARA A SUA CASA, COM UM CUSTO FINAL *MUITO BAIXO*...

"Lá" no Volume 4 de DCE, no "início da carreira" da nossa revista, publicamos um projeto de ALARMA RESIDENCIAL ANTI-FURTO que era, sabemos disso, muito sofisticado para o estágio (já que a nossa proposição básica era a de apenas publicar, no início, projetos *bem* simples, para só então, lentamente, ir incrementando a complexidade e a sofisticação das montagens, de maneira que o hobbysta pudesse "crescer" junto com a revista, lenta, porém seguramente...). Entretanto, naquela ocasião, para nossa surpresa, embora o projeto fosse um tanto "avançado", o reflexo na aceitação dos leitores foi imenso! Muitos dos hobbystas realizaram com êxito a montagem, comunicando-nos, por carta, o "feito"...

☆☆

A partir desse precedente e atendendo a muitas solicitações mais recentes, voltamos então ao assunto, com um novo e sensacional projeto, cuja atuação *nada fica a dever* à dos alarmas residenciais à venda "prontos" por aí (inclusive, o PROTE-CASA apresenta desempenho *superior,* em muitos aspectos, ao dos alarmas existentes no comércio...).

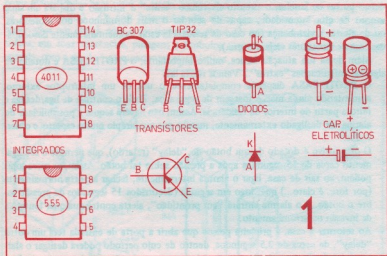
Para quem ainda não conhece os princípios básicos de funcionamento de um alarma desse tipo, aí vão algumas explicações: um circuito eletrônico básico, muito sensível, é acoplado simultaneamente a vários sensores magnéticos (pequenos e fáceis de instalar), localizados junto a todas as portas e janelas da residência. Assim que o "gatuno", numa tentativa de arrombamento, abrir – alguns centímetros que seja – uma dessas portas ou janelas, o circuito eletrônico "sente" a intrusão e dispara um sinal sonoro de alta intensidade, capaz de acordar o mais dorminhoco dos moradores, ou de alertar a vizinhança (no caso da residência estar momentaneamente desocupada, com os moradores viajando, etc.).

Além dessa sua atuação básica, muito importante, o PROTE-CASA é dotado de algumas sofisticações "extras"... Vamos relatá-las:

- O PROTE-CASA dispensa completamente o uso de um interruptor externo, aumentando ainda mais a margem de segurança. *Todo* o controle de liga/desliga é feito a partir do interior da residência. Assim, não haverá sequer a possibilidade do alarma ser desligado externamente, mesmo por um larápio muito esperto e observador.
- O dispositivo é dotado de um botão de "delay" (retardo), que permite o seu ligamento cerca de 15 segundos após a pressão sobre tal botão. Assim, os moradores podem, ao sair de casa, ligar o alarma internamente, fechar a porta normalmente (por fora, é claro...) que, logo em seguida (decorridos 15 segundos da pressão sobre o botão...) o alarma entrará "em prontidão", alerta contra qualquer tentativa de invasão ou arrombamento.
- Ao retornar à casa, a primeira pessoa que abrir a porta de entrada terá um outro "delay", de cerca de 2,5 segundos, dentro de cujo período poderá desligar o alarma (através de uma rápida pressão sobre o mesmo botão anteriormente citado e que deverá, por razões óbvias, estar posicionado internamente, porém *bem* próximo à porta de entrada...), evitando que o sinal sonoro comece a "berrar", espantando todo mundo.
- Ambas essas temporizações (de entrada e de saída), poderão ser facilmente alteradas, em seus períodos, conforme as necessidades e gostos pessoais do hobbysta (Serão dadas explicações mais adiante).
- Além do sinal sonoro automático, de alta intensidade, o PROTE-CASA também pode acionar – quando disparado – qualquer outro dispositivo elétrico "externo", através de um par de contatos especiais de *saída.* Por exemplo: uma vez disparado, o PROTE-CASA poderá (além do alarma sonoro), ligar uma ou várias lâmpadas da residência, causando então um "efeito psicológico" ainda mais devastador na mente maligna do ladrão.

Apesar de todas essas interessantes características, aliadas à alta-sofisticação e eficiência, o projeto não é de construção difícil, a quantidade de componentes não é exagerada e o seu custo final não será muito elevado (de qualquer maneira, largamente compensado, pela própria segurança que proporciona).

Lembramos que, de acordo com as recomendações dos próprios órgãos policiais, a melhor forma de se evitar roubos é dificultar-se ao máximo a ação dos ladrões, e um sistema de alarma seguro e eficiente é, provavelmente, a maneira mais incisiva de promover-se tal "dificultação"...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4011 (não admite equivalentes).
- Um Circuito Integrado 555 (dependendo da procedência ou do fabricante, esse Integrado pode apresentar seu código básico – 555 – acrescido de algumas letras ou números, em *prefixo* ou *sufixo*).
- Um transístor TIP32 ou equivalente (PNP, de silício, alta potência).
- Um transístor BC307 ou equivalente (PNP, de silício, baixa potência, uso geral).
- Dois diodos 1N4004.
- Dois diodos 1N4148.
- Um relê com bobina para 12 volts C.C. e dois contatos reversíveis. No protótipo utilizamos um modelo *Christian Zettler* AZ802-2C-12D.

- Um resistor de 100Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1K5Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 6K8Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 22KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 120KΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor de poliéster de .01μF.
- Um capacitor de poliéster de .1μF
- Um capacitor eletrolítico de 22μF x 16 volts.
- Três capacitores eletrolíticos de 220μF x 16 volts.
- Um alto-falante (ou projetor de som, tipo "corneta"), com impedância de 4Ω e para uma potência *mínima* de 15 watts).
- Um interruptor simples, de tipo "semi-pesado" (chave bolota, por exemplo).
- Um "push-button" (interruptor de pressão Normalmente Aberto).
- Dez segmentos de barra de conetores parafusados (tipo "Sindal", "Weston" ou similar), para as *saídas* do PROTE-CASA.
- Uma placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico (VER TEXTO).
- Uma caixa para abrigar o circuito (Aqui as possibilidades são muitas, tanto no material quanto no tamanho. Recomenda-se o uso de uma caixa forte – madeira ou metal. Se, por exemplo, o hobbysta desejar a inclusão do alto-falante e da fonte de alimentação *dentro* da caixa, esta deverá ter razoáveis dimensões. Entretanto, o posicionamento do falante e da fonte *fora* da caixa do circuito principal, reduzirá drásticamente as suas dimensões. O critério é totalmente do montador).
- FONTE DE ALIMENTAÇÃO: o PROTE-CASA necessita de 12 volts C.C. para sua operação. Essa tensão pode ser obtida de 8 pilhas *grandes* de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte (não devem ser usadas pilhas pequenas ou médias, pois o consumo de corrente, *com o alarma disparado*, é meio "bravo", embora com o circuito apenas em "prontidão", o dreno de corrente seja desprezível). Também podem ser utilizadas baterias de moto ou de carro para a alimentação do circuito. Por razões óbvias (já que o alarma deve ficar operacional mesmo – *e principalmente* – quando não há energia na rede domiciliar...), não se recomenda o uso de uma fonte a transformador, alimentada diretamente da rede C.A.
- SENSORES: para cada ponto que deva ser controlado (portas, janelas, etc.), serão necessários *um pequeno ímã e um interruptor magnético* (REED). Por razões práticas, recomenda-se o uso de "pares casados" REED/ÍMÃ, que não são difíceis de serem encontrados no varejo especializado.

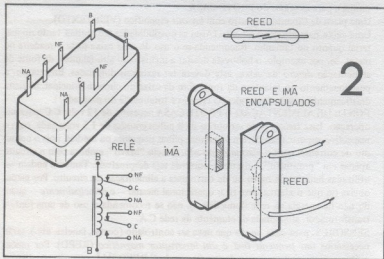
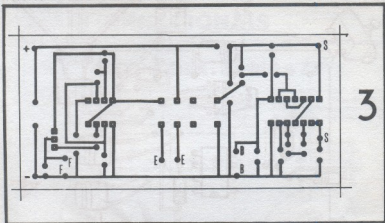
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações diversas (placa de Circuito Impresso, braçadeira e retenção das pilhas ou bateria, conetores externos, etc.).

- Fio fino (n.º 22) em comprimento suficiente para a interligação de todos os conjuntos sensores com o circuito central do PROTE-CASA.
- Caracteres decalcáveis, auto-adesivos ou transferíveis ("Letraset") para as marcações externas da caixa do PROTE-CASA.

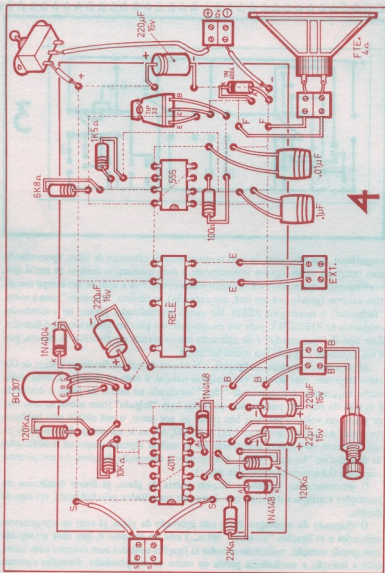
• • •

MONTAGEM

Os desenhos 1 e 2 mostram as principais peças do circuito, para que o hobbysta possa identificá-las bem antes de iniciar as ligações. Comecemos do desenho 1 (esquerda para a direita)... Os dois Integrados são vistos (como se seus "corpos" fossem observados por cima), com a contagem dos pinos. Os transístores também são mostrados, em suas aparências, pinagens e símbolos esquemático. O mesmo ocorre, em seguida, com o diodo e os capacitores eletrolíticos.

Na ilustração 2 aparece, primeiramente, o relê (aparência, pinagem e símbolo). O relê recomendado na lista de peças é do tipo mini, cuja disposição de pinos é diretamente compatível com a apresentada pelos Integrados comuns. O leitor pode notar, pelo desenho, que as "perninhas" do relê correspondem às de um Integrado, porém "perneta", ou seja: faltam algumas... No decorrer do artigo serão dadas instruções especiais, para o caso do relê adquirido pelo hobbysta ser diferente ou maior do que o sugerido e ilustrado. Ainda no desenho 2 aparece, ao alto, o REED (interruptor

magnético), que não passa de uma pequena ampola cilíndrica de vidro, apresentando dois terminais axiais ligados internamente a duas minúsculas lâminas de metal que, normalmente, apresentam um pequeno afastamento. Sob a ação de um campo magnético externo (gerado por um ímã, por exemplo), as lâminas "encostam" uma à outra, "fechando" o interruptor REED. No varejo especializado, podem ser encontrados conjuntos de REED/ÍMÃ, cada um encapsulado em plástico, como mostra o desenho. Esse tipo de "par casado" é de aplicação muito prática em circuitos de alarma, pois a sua instalação e ligação fica muito facilitada.

Ainda antes de começar as ligações, o hobbysta deverá confeccionar a placa de Circuito Impresso, cujo *lay-out*, em tamanho natural, é visto no desenho 3. Uma observação importante: o conjunto de "ilhas" localizado no centro da placa, e destinado à ligação do relé está posicionado de forma bem "folgada" (com sobras na área livre da placa, em volta...) por uma boa razão: se, por acaso, o relê obtido pelo hobbysta for *maior* do que o sugerido na LISTA DE PEÇAS, ou se apresentar disposição de pinos diferente, não haverá dificuldade em se realizar algumas pequenas modificações de desenho no "lay-out" básico, adaptando-o à disposição de pinos do componente adquirido (há espaço bastante para isso...).

O processamento, furação e limpeza prévia da placa, já foram detalhados em instruções e artigos anteriores, que devem ser consultados pelo hobbysta, em caso de dúvida...

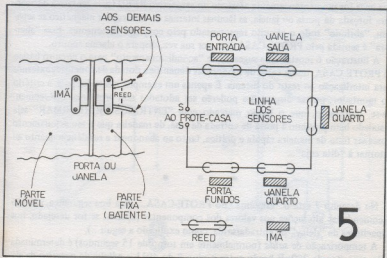
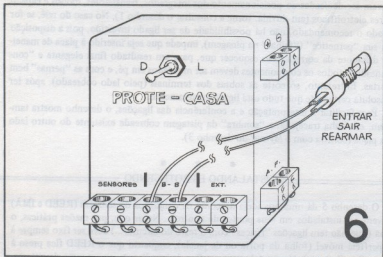
O chapeado da montagem (lado não cobreado da placa, já com os componentes colocados e as ligações "externas" feitas...) está no desenho 4, que deve ser seguido com grande atenção, realizando-se todas as ligações soldadas com ordem e com calma *após* a inserção e conferência prévia de todos os componentes. Atenções especiais

BC307
120KΩ
1N4004
K
A
E B C
S
220µF
16v
10KΩ
4011
RELÊ
555
6K8Ω
1K5Ω
TIP 32
E C B
220µF
16v
1N4148
22KΩ
100Ω
12v
1N 4004
B
E
F
1N4148
120KΩ
22µF
16v
220µF
16v
.1µF
.01µF
EXT.
FTE.
4Ω
4

devem ser dedicadas ao posicionamento dos integrados, transístores, diodos e capacitores eletrolíticos (em dúvida, torne a consultar o desenho 1). No caso do relê, se for usado o recomendado, não há possibilidade de ser ligado invertido, pois a disposição da sua "pernetice" ("falhas" na pinagem), impede que seja inserido à placa de maneira diferente da correta. Não esquecer que, para um resultado final elegante e "condensado", todos os componentes devem ser montados em pé, e com as "pernas" bem curtas. Entretanto, só corte as sobras dos terminais (pelo lado cobreado), após ter absoluta certeza de que tudo está ligado corretamente.

Para facilitar a interpretação e a conferência das ligações, o desenho mostra também, em linha tracejada, a "sombra" da pistagem cobreada existente do outro lado da placa (confira com o *lay-out* do desenho 3).

• • •

INSTALANDO E PROTEGENDO

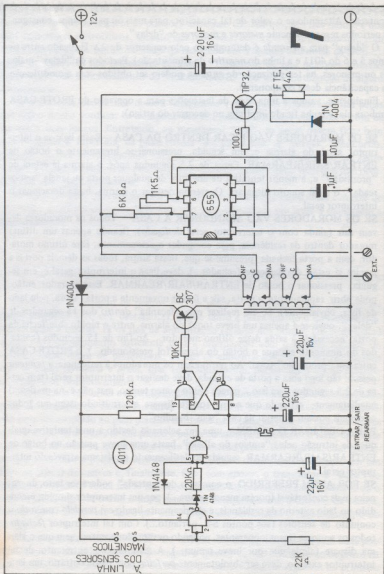
O desenho 5 dá uma boa idéia de como os conjuntos de sensores (REED e ÍMÃ) devem ser instalados em seus pontos de controle. Notar que, por razões práticas, o ímã (que não tem ligações "físicas" com o resto do circuito...) deve ser fixo sempre à superfície móvel (folha da porta ou da janela), enquanto que o REED fica preso à parte fixa (batente), já que dele saem os fios de interligação com o resto do sistema. Ainda no desenho 5, é mostrado, em esquema, como o conjunto de sensores é eletricamente interligado entre si, e como o mesmo é conetado ao circuito básico do

PROTE-CASA. Todos os REEDs ficam em série e, quando corretamente posicionados próximos aos seus respectivos ímãs, ficam todos "fechados". Se um (e apenas um...) dos imãs for momentaneamente afastado do respectivo REED (pela tentativa de abertura forçada da porta ou janela, as lâminas internas do interruptor magnético se separam, "abrindo" todo o circuito representado pelo conjunto de sensores. Essa "abertura" é sentida pelo PROTE-CASA que, por sua vez, dispara o alarma sonoro.

A ilustração 6 mostra uma sugestão de "acondicionamento" para o circuito básico do PROTE-CASA, numa caixa de moderadas dimensões, dotada de conetores externos para interligação ao resto do sistema. É apenas um exemplo, contudo, pois, a critério do montador, outras disposições poderão ser adotadas sem problemas... Recomenda-se, entretanto, que o botão marcado com "ENTRAR/SAIR/REARMAR" seja instalado bem próximo à porta de entrada da casa, de maneira que o seu acionamento possa ser feito de maneira rápida e prática, tanto ao abandonar a residência quanto ao retornar à "dita cuja"...

• • •

No desenho 7 está o "esquema" do PROTE-CASA... Para boa segurança, não são recomendadas alterações nos valores dos componentes (apenas, se for desejado, nos capacitores de "delay" de entrada/saída, como explicado a seguir...).

A temporização de *saída* (normalmente em torno de 15 segundos) é determinada pelo capacitor de 220μF ligado entre o pino 8 do 4011 e a linha do *negativo* da ali-

mentação. Alterando-se o valor de tal capacitor, para mais ou para menos, consegue-se períodos respectivamente *maiores* e *menores* de "delay".

O "delay" para a *entrada* é determinado pelo capacitor de 22µF (ligado entre os pinos 5 e 6 do 4011 e a linha do *negativo* da alimentação). Períodos de "delay" maiores ou menores, na temporização de *entrada*, podem ser obtidos com a modificação da capacitância desse componente.

Finalmente, vamos a uma série de instruções para a operação do PROTE-CASA (embora ela já tenha ficado implícita no decorrer do artigo): –

- SE OS MORADORES VÃO FICAR DENTRO DA CASA – Basta ligar-se o interruptor geral do alarma e, em seguida, pressionar-se brevemente o botão de ENTRAR/SAIR/REARMAR. Cerca de 2,5 segundos após, o alarma já estará de "prontidão" e, à menor tentativa de abertura de qualquer porta ou janela "sensoreada", o sinal sonoro disparará. Querendo desligar o alarma, basta desacionar o interruptor geral.
- SE OS MORADORES VÃO ABANDONAR A CASA – Todos os moradores devem sair (ainda com o interruptor geral *desligado*), ficando apenas um último morador dentro da residência, para comandar o acionamento. Esse último morador, com a porta fechada (presume-se que, nessa altura, todas as demais portas e janelas já estão devidamente fechadas...), deve ligar o interruptor geral e, em seguida, pressionar o botão de ENTRAR/SAIR/REARMAR. Esse morador, então, pode abrir rapidamente, a porta, sair e fechar novamente a porta (agora, pelo lado de fora, obviamente). Se ele realizar essa "façanha" *dentro* dos 15 segundos de "delay", ouvir-se-á apenas um breve toque do alarma, entre o rápido abre/fecha da porta, necessário à saída desse último morador... Ao fim de 15 segundos (contados do momento em que o botão do alarma foi pressionado...), o PROTE-CASA entra em "prontidão" total! Ao retornarem os moradores à residência, a *primeira* pessoa, tão logo abra a porta de entrada, deve desligar o interruptor geral (tem cerca de 2,5 segundos para isso... parece muito pouco tempo, mas não é, na prática...) imediatamente, evitando que o sinal sonoro dispare, e permitindo assim que todos os demais possam penetrar na casa "sem barulho".
- PARA DESLIGAR O ALARMA, uma vez acionado devido à uma tentativa qualquer de intrusão pelos "amigos do alheio", basta uma breve pressão no botão de ENTRAR/SAIR/REARMAR, seguida do desligamento do sistema através do interruptor geral.
- SE FOR ASSIM PREFERIDO, o comando de "entrada" poderá ser feito, de maneira mais confortável (porém menos segura...), por um interruptor simples, escondido no lado externo da residência, e eletricamente ligado *em paralelo* com *todo* o conjunto de sensores (aos pontos S-S, portanto...). Com tal interruptor *fechado* todos os sensores ficam inoperantes, podendo os moradores entrar, sem que o alarma dispare (ainda que por breve tempo...). A dissimulação, entretanto, de tal interruptor externo, deve ser absolutamente *perfeita*, pois, caso contrário, um lará-

pio astucioso, que tenha observado previamente a residência (e as movimentações dos moradores...) poderá, simplesmente, descobrir a sua localização e função, ficando apto então a desligar o alarma, antes de tentar o arrombamento...

Recomenda-se uma verificação periódica no estado (carga) das pilhas ou bateria que alimentam o circuito, principalmente *após* um acionamento causado por tentativa de arrombamento, já que, com o sinal sonoro disparado, o consumo de corrente é considerável.

Os conetores de saída marcados com EXT. podem ser usados como um interruptor simples, capaz de acionar qualquer outro dispositivo elétrico (acender uma ou mais lâmpadas da casa, por exemplo...), conjuntamente com o disparo do alarma sonoro, potencializando ainda mais a utilização do PROTE-CASA. Pode-se, por exemplo (após uma prévia combinação e entendimento, é claro...), puxar-se um fio duplo (paralelo) fino e dissimulado, desses dois contatos (EXT) até o botão de campainha da casa do vizinho que, assim, disparará *junto* com o alarma sonoro contido no circuito do PROTE-CASA. Esse tipo de ligação é ideal – por exemplo – para quando todos os moradores da casa saem em viajem permitindo assim que um vizinho mantenha vigilância constante sobre a residência, sem precisar "estar de olho" o tempo todo na casa... Ele saberá de qualquer tentativa de intrusão, pelo disparo da *sua* campainha, muito mais fácil dele ouvir do que o próprio sinal sonoro do PROTE-CASA...

COMANDO DE FLASH AUXILIAR

Muitos dos hobbystas que acompanham DCE, também "curtem" outro hobby "paralelo", por exemplo: a fotografia... Sempre que possível, temos publicado projetos que possam atender também às necessidades e interesses dessa turma. Dentro dessa filosofia, trazemos agora uma montagem especial para fotógrafos, o COMANDO AUXILIAR PARA FLASH! Quem lida com fotografia conhece e sabe o grande valor de tal dispositivo, entretanto, para aqueles que estão "por fora", vamos explicar, em breves palavras, o que faz um COMANDO AUXILIAR...

Normalmente, ao se fotografar com *flash*, o conjunto refletor fica preso à própria câmara ou – no máximo – na mão do fotógrafo, naturalmente apontando para o motivo ou modelo da foto. Embora esse seja o método mais prático e mais "tradicional" de se fotografar com *flash*, não é o que apresenta resultados mais perfeitos, em

termos da qualidade final da fotografia obtida. Isso ocorre porque a luz do *flash* é única e direcional, enfatizando violentamente as sombras que, dependendo da textura ou das angulosidades apresentadas pelo modelo, podem estragar completamente uma foto (todos já devem ter visto fotos de pessoas, realizadas à luz de *flash*, em que a sombra do nariz, por exemplo, cobre parte da boca ou da lateral do rosto, "quebrando" o visual e estragando o efeito pretendido pelo fotógrafo). A maneira mais fácil de se corrigir esse "defeito" é a utilização de um *flash auxiliar,* posicionado de modo a iluminar as áreas não atingidas pela luz do *flash principal,* eliminando assim as sombras indesejáveis. Aí acontece um probleminha... O *flash principal,* incorporado à máquina fotográfica, é normalmente acionado, automaticamente, assim que se aperta o obturador da câmera. Dentro da máquina existe um interruptor (mecânico ou eletrônico), que "fecha" o circuito do *flash,* através de um pequeno soquete de conexão existente no corpo da câmera, permitindo que a corrente armazenada em circuito especial (dentro do próprio *flash*), proveniente das pilhas ou bateria que alimentam o dispositivo, excite a lâmpada a plena luminosidade, no instante correto. Se, contudo, for usado um *segundo flash* (com a função auxiliar de eliminar as sombras do modelo...), *não há como,* mecânica ou eletricamente, fechar-se o interruptor desse equipamento acessório *no mesmo exato momento* em que o *flash principal* é disparado... Felizmente, as indústrias ligadas à área da fotografia, logo desenvolveram um "truque" para "ligar" o *flash auxiliar* conjuntamente com o principal (de maneira que ambos os "relâmpagos" sejam absolutamente simultâneos): basta dotar o *flash auxiliar* de um circuito comandado foto-eletricamente, que "sente" a luminosidade emitida pelo *flash principal* e, numa minúscula fração de segundo, aciona também o dispositivo auxiliar! Esse tipo de comando é encontrado à venda nas lojas especializadas em materiais para fotógrafos, porém o seu preço é ainda meio "salgado" já que, segundo consta, *apenas um* fabricante nacional está fornecendo tal dispositivo, sendo a maioria dos encontráveis nas lojas, importados...

Com apenas três semicondutores (diferentes entre si, mas que, ao trabalharem "em conjunto", são capazes de "altas façanhas") mais alguns poucos componentes extras, o hobbysta de Eletrônica que também "curte" fotografia, pode montar o seu próprio COMANDO DE FLASH AUXILIAR, com desempenho equivalente ao de qualquer outro obtenível no comércio, e a custo final muito baixo... Embora eficiente e prático, o circuito é tão simples que, até os que não têm ainda muita prática, poderão levar a sua construção a bom termo, sem dificuldades. Além disso, o tamanho final da "coisa" será bem reduzido, característica importante, para que o fotógrafo não tenha que ficar carregando "trambolhos" para lá e para cá (já que o próprio equipamento fotográfico "padrão" pode lotar, facilmente, uma maleta de razoáveis dimensões...).

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor BC307 ou equivalente.
- Um foto-transístor TIL78 ou equivalente.
- Um SCR (Retificador Controlado de Silício) TIC106D ou equivalente.
- Um resistor de 390Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1K8Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 470KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor, disco cerâmico, de .001μF.
- Um capacitor eletrolítico de 220μF x 16 volts.
- Um interruptor simples (chave H-H ou *gangorra*, mini).
- Uma bateria de 9 volts (a "quadradinha"), com o respectivo "clip".
- Uma barra de conetores soldáveis (ponte de terminais), com 9 segmentos.
- Uma caixa pequena para abrigar a montagem (o protótipo foi "embutido" numa embalagem plástica de remédio, medindo 12 x 4 x 2cm., porém, qualquer outra caixinha, com dimensões próximas, poderá ser utilizada).
- Um soquete "fêmea" para *flash* (pode ser encontrado em lojas de materiais fotográficos).

☆☆☆

MATERIAIS DIVERSOS

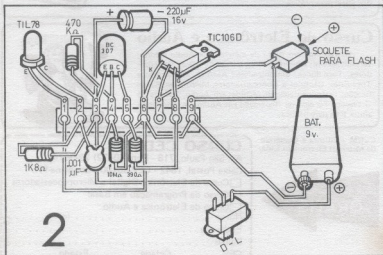
- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas, na medida 3/32", para fixações diversas (barra de terminais, braçadeiras de retenção da bateria, chave H-H, etc.).
- Adesivo de *epoxy* para a fixação do foto-transístor.
- Caracteres decalcáveis, auto-adesivos ou transferíveis, para a marcação externa da caixa.

• • •

MONTAGEM

Principalmente se o hobbysta for ainda iniciante, é bom consultar com atenção o desenho 1, antes de começar a montagem propriamente. Na ilustração aparecem, da esquerda para a direita, o transístor, o foto-transístor, o SCR e o capacitor eletrolítico, todos com suas aparências, pinagens e símbolos esquemáticos. O importante mesmo é identificar-se bem todas as perninhas dos "bichos", para evitar trocas ou inversões "fatais", quando das ligações soldadas definitivas...

Conhecidos os principais componentes (os demais não têm "lado" certo para serem ligados, assim não há necessidade de preocupações excessivas com os resistores e com o capacitor não eletrolítico...), o hobbysta pode passar às soldagens. O desenho 2 traz o "chapeado" da montagem, já com todos os componentes e ligações posi-

cionados sobre a ponte de terminais. Algumas recomendações (que podem parecer redudantes para o hobbysta "avançado", mas que são sempre necessárias ao iniciante...):

- Numere, com lápis, os segmentos da barra, de 1 a 9, como mostra o desenho. Isso facilita muito o acompanhamento e a identificação dos diversos pontos de ligação.
- Cuidado no correto posicionamento dos transístores, SCR e eletrolítico (em dúvida, consulte novamente o desenho 1).
- Procure efetuar as soldagens com calma, porém evitando demorar-se muito com a ponta aquecida do ferro sobre cada determinado ponto. É bom lembrar sempre que certos componentes (os semicondutores, principalmente), são um tanto sensíveis aos excessos de temperatura desenvolvidos durante as soldagens, podendo ser até danificados por sobreaquecimento.
- Confira tudo, ao final, com muita atenção (guiando-se pelos números previamente anotados sobre a barra...), e só então conete a bateria (atenção à polaridade) e instale o conjunto na pequena caixa.

O "acabamento externo" do COMANDO AUXILIAR pode ser o sugerido na ilustração de abertura. O importante é que a "cabeça" do foto-transístor (sua superfície sensível à luz) fique exposta ou, pelo menos, posicionada internamente, porém com uma "linha de visada" livre, através de um pequeno furo redondo feito na caixa, de maneira que possa, livremente, ser atingida pela luminosidade emitida pelo *flash principal*, sem o que o dispositivo não funcionará...

• • •

USANDO O COMANDO AUXILIAR

A ilustração 3 mostra um esquema geral de como deve ser utilizado e interligado o dispositivo, com as demais "traquitanas" fotográficas. O *Flash auxiliar* deve ter o seu cabo conetado (através do seu pino "macho"...) ao soquete do COMANDO AUXILIAR, e posicionado, de maneira geral, como mostra o desenho (o principal é que o sensor do COMANDO – o foto-transístor – possa ser atingido pela luminosidade emitida pelo *flash principal*). Assim, ao premir-se o obturador da máquina, o *flash principal* dispara, ocasionando, através do COMANDO, o "relâmpago" simultâneo emitido também pelo *flash auxiliar*... Tudo muito simples e direto, praticamente à prova de falhas...

• • •

☆☆

O diagrama esquemático do circuito do COMANDO DE FLASH AUXLIAR, está no desenho 4. Os componentes estão dimensionados para que o foto-transístor não "sinta" a luminosidade ambiente (gerada por lâmpadas normais instaladas no aposento, ou mesmo proveniente de uma janela ou coisa assim...), de modo a que não possam ocorrer disparos "falsos" do *flash auxiliar.* Entretanto, se tal ocorrer (devido, provavelmente, a condições de luminosidade ambiente *anormalmente* altas...), o "grilo" pode ser facilmente solucionado pela substituicão do resistor fixo de 1K8Ω por um "trim-pot" (sugere-se valores entre 3K3Ω e 4K7Ω, por exemplo...), que, por sua vez, poderá ser ajustado como um "controle de sensibilidade" para o COMANDO AUXILIAR, de maneira que o foto-transístor "aceite" diversos níveis de luminosidade ambiente, sem que isso implique em disparos "falsos" do *flash* (que, como já foi explicado, *só deve ocorrer quando o flash principal dispara...*).

Acreditamos que o dispositivo será de muita utilidade para os "foto-eletrônicos" da vida... Estão sendo programados, inclusive, *outros* projetos para uso específico em fotografia, a serem publicados em Volumes futuros de DCE. Aguardem...

• • •

ENTENDA O C.I. 555

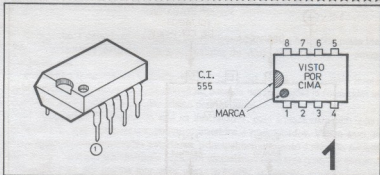
(O FUNCIONAMENTO E OS USOS PRÁTICOS DE UM DOS MAIS VERSÁTEIS INTEGRADOS À DISPOSIÇÃO DO HOBBYSTA!)

Atendendo a muitos pedidos dos leitores, começaremos agora, aqui na seção ENTENDA, a falar sobre Circuitos Integrados, principalmente sobre aqueles de uso mais corrente, e que aparecem com grande freqüência nas montagens destinadas aos hobbystas... Iniciaremos essa série com o 555 que, devido à sua grande versatilidade e praticidade de operação, pode (e é...) ser aplicado a um número *muito* grande de circuitos e projetos, perfazendo muitas e muitas funções com o auxílio de poucos componentes "externos"...

FALANDO UM POUCO SOBRE INTEGRADOS

Logo depois de terem sido desenvolvidos os transístores (e de se ter comprovado o seu uso prático, que revolucionou toda a Eletrônica...), as grandes indústrias de componentes cogitaram de miniaturizar ainda mais as coisas, encapsulando, em um único "corpo", um grande número de componentes *ativos* (transístores, por exemplo...) e *passivos* (resistores, capacitores, etc...), de maneira a fornecer um autêntico "circuito", completo, ou semi-completo (carecendo, então, de relativamente pouco auxílio "externo" para o seu funcionamento...), numa só "caixinha cheia de pernas"... Depois de muito estudo e pesquisa, as técnicas de miniaturização chegaram ao ponto ideal em que dezenas (às vezes centenas, ou mesmo milhares...) de componentes podiam ser "embutidos" dentro de um componente monolítico único, através de técnicas especiais que possibilitaram a transformação de uma única e pequena pastilha de material semicondutor (silício), numa intrincada rede de "peças" com funções específicas... Dessa evolução, surgiu o chamado CIRCUITO INTEGRADO, que constitui a designação genérica dos encapsulamentos "cheios de componentes lá dentro e cheio de pernas lá fora", capazes de realizar, num espaço físico minúsculo, as mesmas funções de circuitos complexos e grandes (se fossem implementados com componentes "discretos", transístores, diodos, resistores e capacitores "unitários"...).

O C.I. 555

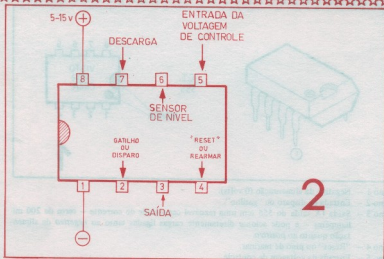
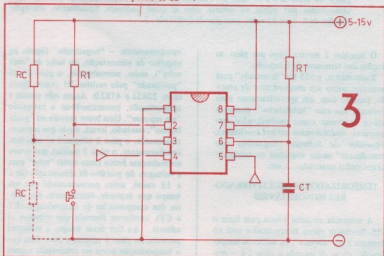
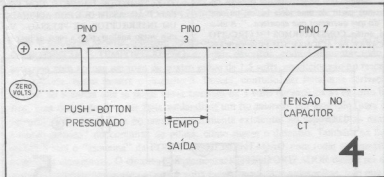
O 555 é um digno representante dessa raça de "anões que realizam trabalho de gigantes"... Apenas para ficar bem claro a que ponto chegaram as técnicas de miniaturização, "dentro" do C.I. 555 estão "enfiados" dois amplificadores operacionais completos (cada um "cheio" de transístores...), um circuito FLI-FLOP completo (multivibrador monoestável), um estágio de saída completo, a transístores, e mais um bom número de componentes (resistores) de polarização e acoplamento entre esses blocos. Tudo isso fica numa pequena "caixinha preta", medindo cerca de 1 x 0,5 x 0,3 cm., apresentando 8 "pernas" (terminais) externas, dispostas e contadas como mostra a ilustração 1. Notar que a contagem dos pinos do Integrado deve ser feita sempre no sentido *anti-horário (contrário* ao movimento dos ponteiros num relógio), e a partir da extremidade que contém uma marca (um pequeno chanfro, um ponto em relevo ou reentrância, ou ainda uma "pinta" em tinta colorida), com a peça observada por cima. Na prática é muito importante, em projetos que contenham Integrados, dedicarmos grande atenção à identificação das "perninhas do bicho", pois cada uma tem função diferente e, se forem ligadas de maneira indevida, além do projeto – como um todo – não funcionar, o Integrado poderá ficar permanentemente danificado. Vamos ver, então, as funções de cada uma das 8 "patas" do 555...

Pino 1 – Negativo da alimentação (0 volts).
Pino 2 – Entrada de disparo ou "gatilho".
Pino 3 – Saída (A saída do 555 tem uma razoável capacidade de corrente – cerca de 200 miliampéres – e pode acionar diretamente cargas ligadas tanto ao *negativo* da alimentação quanto ao *positivo*.
Pino 4 – "Reset" ou pino de rearmar.
Pino 5 – Entrada da voltagem de controle.
Pino 6 – Sensor de nível de voltagem.
Pino 7 – Pino de "descarga" do capacitor externo.
Pino 8 – Positivo da alimentação (O C.I. 555 aceita tensões de alimentação, com toda a segurança, na faixa de 5 a 15 volts C.C., sendo, portanto, ideal, para projetos que devam ser alimentados por pilhas ou bateria, com as quais podemos, tipicamente, conseguir tensões de 6, 9 ou 12 volts, com grande facilidade...).

O desenho 2 mostra, pino por pino, as funções dos terminais do Integrado.

Basicamente, o 555 foi "inventado" para funcionar como um *temporizador de precisão*, porém, com um aproveitamento mais profundo das suas "habilidades", podemos fazê-lo funcionar como *multivibrador monoestável*, *multivibrador astável* (oscilador), *disparador de Schmitt* (dispositivo que "transforma" ondas senoidais ou triangulares em ondas quadradas...), etc.

TEMPORIZADORES (MULTIVIBRADORES MONOESTÁVEIS

A estrutura circuital básica para fazer o 555 funcionar como temporizador está no desenho 3. O "disparo", ou início da temporização, só se dá quando o pino 2 é – momentaneamente – "negativado" (ligado ao negativo da alimentação, ou linha de "zero volts"), assim, normalmente, o pino 2 está "positivado" pelo resistor R1 (valor típico entre 22KΩ e 47KΩ). Assim *não* ocorre a temporização, encontrando-se o Integrado "em repouso". Uma breve pressão no "push-button", contudo, levará, ainda que momentaneamente, o pino 2 (disparo) ao negativo. Imediatamente, o pino 3 (saída), que estava normalmente *baixo* (zero volts) "sobe" para a voltagem do positivo da alimentação (de 5 a 15 volts), assim permanecendo por um tempo que depende, diretamente, dos valores dos componentes de temporização (RT e CT), conforme fórmula que veremos aí adiante... Ao fim desse tempo, a voltagem presente no pino 3 retorna a *zero*. Para que a temporização possa ser reininciada a qual-

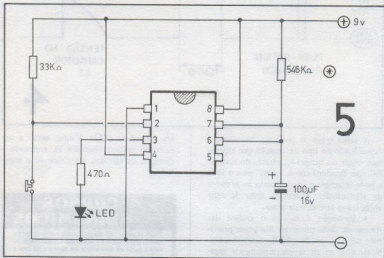
quer momento (com nova pressão sobre o "push-botton"), o pino 4 (reset) deve ser mantido "positivado", ou através da sua ligação direta aos 5 a 15 volts positivos da alimentação, ou ainda através também de um segundo "push-button", interligando tal pino ao + ...

A saída (pino 3) pode ser "recolhida", dependendo do tipo de atuação que esperamos obter do Integrado, através do resistor RC, que funciona como "carga" para o 555, e pode interligar o pino 3 tanto ao *positivo* da alimentação, quando à linha de *zero volts*, como mostra o desenho.

A ilustração 4 mostra o gráfico das *formas de onda* presentes nos pinos principais do 555, na função de temporizador. Notar que, ao ser momentaneamente *negativado* o pino 2 (levado, pela atuação do "push-button", do *positivo* para os *zero volts*...), inicia-se a temporização ("subida" do pino 3, de *zero volts* para o *positivo*). No pino 7 estará presente uma subida gradual da tensão (chamada essa forma de onda de "dente de serra", por razões óbvias – basta observar o seu "desenho"...), que "dura" o mesmo tempo do período em que o pino 3 fica "alto" (positivado).

A fórmula para se calcular o valor dos componentes de temporização (RT e CT), em função do período que pretendemos, é a seguinte:

$$T = \frac{1,1 \times CT \times RT}{1.000}$$

Onde T é o tempo, em *segundos*, que o pino 3 ficará "alto", CT é o valor do capacitor de temporização, em *microfrarads* (µF) e RT o valor do resistor de temporização, em *kilo-ohms* (KΩ). Vamos então a um exemplo prático (desenho 5), aplicando a fórmula, os cálculos, e verificando o resultado...

Sempre que projetamos um circuito, devemos partir de uma idéia básica, ou seja: *"do que queremos que aconteça..."*. A idéia é, então, CONSTRUIRMOS UM CIRCUITO CAPAZ DE ACIONAR UM LED, DURANTE O TEMPO DE *1 MINUTO*, COM BOA PRECISÃO, ASSIM QUE FOR ACIONADO UM INTERRUPTOR DE PRESSÃO... Vamos então analisar, pino a pino, as ligações do desenho 5...

Pino 1 – Ligado ao negativo da alimentação (linha de *zero volts.*)

Pino 2 – Normalmente "positivado" pelo resistor de 33KΩ, porém podendo ser disparado, a qualquer momento, pelo interruptor de pressão, capaz de levá-lo, momentaneamente, à linha de *zero volts.*

Pino 3 – Como durante a temporização, o pino 3 fica *positivo*, podemos monitorar esse período com um LED (atenção à polaridade). Para que sejam respeitadas as correntes máximas, tanto do LED quanto do próprio Integrado, intercalamos o resistor de 470Ω, com a função de limitador. Supondo que o circuito vá ser alimentado com 9 volts (como sugere o "esquema"...), é fácil calcular-se a corrente no LED.

$$I = V/R \quad \text{ou} \quad I = 9/470$$

$$I = 0{,}019\ A\ (19\ \text{miliampéres})$$

Como sabemos que a corrente máxima "aceita" pelo LED é de cerca de 40 miliampéres, e o máximo que o 555 consegue "fornecer" é 200 miliampéres, podemos notar que os 19 miliampéres estão, com toda a segurança, "dentro" dos dois parâmetros, não "forçando" nem o LED nem o Integrado.

Pino 4 – Queremos que, ao fim de um período de temporização, o circuito fique automaticamente pronto para nova atuação. Assim, devemos manter o pino de "reset" (pino 4), permanentemente ligado ao positivo da alimentação.

☆☆☆

Pino 5 – Não é utilizado nesse tipo de disposição circuital. Entretanto, *pode* ser ligado à linha de *zero volts* (embora isso não seja absolutamente necessário em circuitos simples como o mostrado) através de um capacitor de .01μF, para prevenir instabilidades ou captações espúrias de "ruídos", que possam atrapalhar o bom funcionamento do Integrado.

Pino 6 –

Pino 7 – Aos pinos 6 e 7 (respectivamente *sensor de nível de voltagem* e *"descarga" do capacitor externo*), ficam ligados os componentes diretamente responsáveis pelo período da temporização. Vamos calcular os componentes de temporização. Suponhamos que já dispomos de um capacitor de 100μF. Qual seria o valor do resistor RT. Vamos reescrever a fórmula, de maneira a achar o valor de RT:

$$RT = \frac{T \times 1000}{CT \times 1,1}$$

Sabemos o tempo (T) que queremos, que é 1 minuto (60 segundos). Sabemos também de antemão, o valor de CT (que é de 100μF). Então o cálculo fica assim:

$$RT = \frac{60 \times 1000}{100 \times 1,1} \quad \text{ou}$$

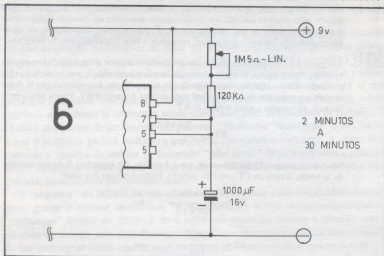
$$RT = \frac{60000}{110} \quad \text{ou}$$

$RT = 545,45\ K\Omega$ (arredondando para 546kΩ).

"Descobrimos" então que, no circuito ilustrado, para obtermos uma temporização de 1 minuto, com um capacitor de 100μF, necessitamos de um resistor de 546KΩ. Esse valor de resistência, contudo, não é encontrado normalmente no varejo de componentes, mas pode ser conseguido facilmente, através da ligação, *em série*, dos seguintes resistores "individuais": um de 390KΩ mais um de 150KΩ mais quatro de 1K5Ω (perfazendo *exatos* 546kΩ). Se for desejada uma temporização *muito* rígida e precisa, é conveniente usar-se resistores com a tolerância *mais baixa possível* (1%, por exemplo).

Pino 8 – Esse pino deve ser ligado ao positivo da alimentação (9 volts).

Aí está o circuito, pronto e calculado (viram como não é nada difícil, *projetar-se* um circuito, a partir do "zero", desde que saibamos objetivamente "o que queremos que o circuito faça", os parâmetros e limites dos componentes e as fórmulas de cálculo...? *Você* mesmo, hobbysta, pode *criar* seus projetos, tecnicamente perfeitos, sem o auxílio de ninguém, desde que parta desses três dados importantes e calcule todos com atenção e cuidado...).

O período de temporização pode ser facilmente alterado, mudando-se os valores de RT ou de CT (ou ainda de *ambos*, simultaneamente), sempre usando a fórmula básica para determinar com exatidão os períodos e valores. O período de temporização poderá, inclusive, ser tornado *variável e ajustável*, se for usada a disposição mostrada no desenho 6, ou seja: substituindo RT por um resistor fixo em série com um potenciômetro. Com os valores mostrados no "esquema" (des. 6), podem ser conseguidos períodos de 2 minutos até 30 minutos (aproximadamente). Confira tais períodos com a fórmula, a título de "treinamento"...

USANDO A SAÍDA DO 555

Devido à sua boa capacidade de corrente, a saída (pino 3) do 555 pode ser aplicada diretamente, ou através de resistores de limitação, a um grande número de componentes ou dispositivos, que podem, assim, trabalharem excitados pelo Integrado. O desenho 7 mostra das duas maneiras mais práticas de se ligar um LED à saída do 555. No exemplo (A), o LED fica normalmente *aceso*, apagando-se apenas quando o pino 3 fica "positivo". No exemplo (B) ocorre o inverso: o LED, normalmente apagado, apenas acende quando o pino 3 fica "positivo". O valor do resistor limitador, em série com o LED, dependerá da tensão da alimentação do circuito, como já vimos em exemplo anterior. O 555 também pode acionar diretamente um relê, como mostra o desenho 8. Em (A) o relê será *desativado* apenas quando o pino 3 ficar "positivo" e, em (B), o relê *apenas será ativado* quando o pino 3 ficar "positivo". Os diodos 1N4001 são necessários para proteger o Integrado contra picos inversos de tensão que podem ser gerados pelo próprio enrolamento do relê, nos instantes de energização e desenergização, já que a bobina funciona como um "auto-transformador", elevando, instantaneamente, a tensão de alimentação a valores às vezes insuportáveis pelo Integrado. Não esquecer que a bobina do relê deverá ter uma resistência ôhmica dimensionada de maneira que a corrente que a percorre não seja superior aos 200 miliampéres máximos que o 555 pode "fornecer". Assim, por exemplo, sob uma alimentação de 9 volts, a resistência da bobina do relê não pode ser inferior a 45Ω (faça o cálculo comprobatório, pela Lei de Ohm, e verifique...).

O desenho 9 mostra outras possibilidades de atuação direta da saída do 555, que pode ser ligada a transístores, TRIACs, SCR, entradas de "gates" C.MOS, etc. Os valores dos resistores sugeridos são apenas típicos, podendo ser alterados, devido a requisitos individuais dos circuitos onde o Integrado seja aplicado...

OS MELHORES CURSOS POR CORRESPONDÊNCIA

Colocamos a sua disposição os melhores cursos por Correspondência.

RÁDIO E TELEVISÃO,
Preto, Branco & Cores. Em apenas 6 meses você será um excelente técnico.

SUPLETIVO DO 1º ou 2º Grau.
Em apenas seis meses o aluno consegue o tão almejado e artístico CERTIFICADO DE APROVEITAMENTO do 1º ou 2º Grau.

7

A

3 555

B

3 555

8

A

1N4001

RELÊ

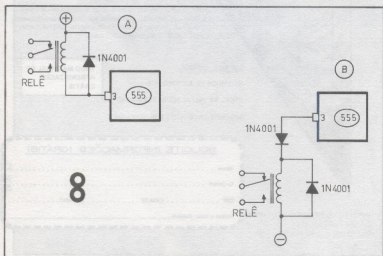
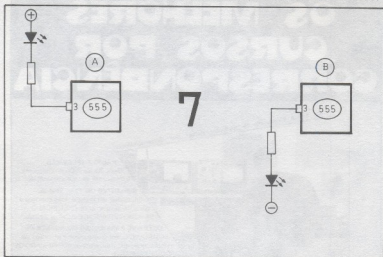
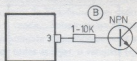
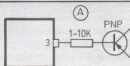
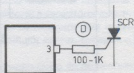
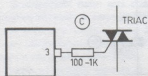
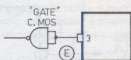
3 555

B

3 555

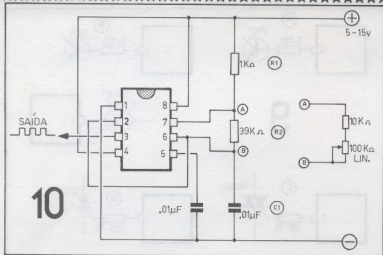
1N4001

1N4001

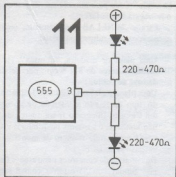
RELÊ

O C.I. 555 COMO OSCILADOR (MULTIVIBRADOR ASTÁVEL)

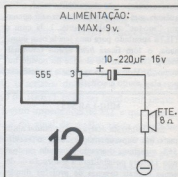
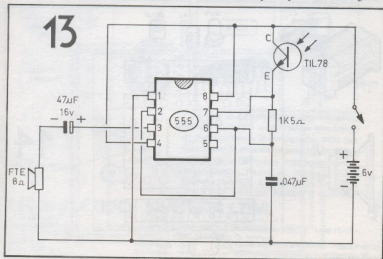
Através de pequenas modificações no circuito básico (usado no multivibrador monoestável, ou temporizador) já mostrado no desenho 3 e 5, podemos fazer o 555 funcionar também como um oscilador (multivibrador astável). Notar, como mostra o desenho 10, que agora o pino 2 deve ser ligado ao pino 6 e que, entre os pinos 6 e 7 (que no temporizador estavam simplesmente ligados um ao outro...) deve ser intercalado um resistor. Recomenda-se também a ligação do pino 5 à linha do *negativo* da alimentação (zero volts), através de um capacitor de .01μF (em alguns circuitos mais simples, este capacitor é dispensável). A saída continua sendo obtida pelo pino 3 e a freqüência da oscilação é determinada pelos valores de R1, R2 e C1, de acordo com a seguinte fórmula:

$$F = \frac{1,44}{C1\ (R1 + R2)}$$

Onde F é a freqüência, em Hertz (Hz ou

ciclos por segundo). Com os valores dados no exemplo (desenho 10), para R1, R2 e C1, a freqüência de oscilação estará em torno de 2 KHz (confira pela fórmula...). Se quisermos tornar a freqüência variável e ajustável, basta substituir-se R2 por um resistor fixo em série com um potenciômetro, como sugere o desenho. A maneira ilustrada é apenas a mais prática de se obter controle sobre a freqüência, já que alterações também nos valores de R1 ou de C1 causarão proporcionais alterações na freqüência (basta dar uma olhada na fórmula, para perceber a razão disso...). Se, por exemplo, mantendo-se os valores de R1 e R2 no exemplo do desenho 10, alterar-se o valor de C1 para 10μF (um capacitor eletrolítico, no caso...), a freqüência de saída ficará em torno de 2Hz (dois ciclos por segundo), e assim por diante...

A saída (pino 3), do 555, quando usado como oscilador, pode ser usada para excitar direta ou indiretamente outros componentes ou circuitos, da mesma maneira como já foi mostrado nos desenhos 7, 8 e 9. No desenho 11 é sugerida uma interessante forma de se ligar *dois* LEDs à saída do Integrado, de maneira que eles "pisquem" alternadamente (quando um está aceso o outro está apagado, e vice-versa...). Constitui uma boa experiência "conjugar-se" o esquema do desenho 10 (com C1 alterado para 10μF ou mais) com o sistema de saída proposto no desenho 11.

Quando a freqüência de saída está na faixa do de *áudio* (entre algumas centenas de Hz e alguns KHz...), eventualmente, se for desejado "ouvir-se" o sinal de saída, pode-se adotar a configuração mostrada no desenho 12, com um alto-falante ligado ao pino 3, através de um capacitor eletrolítico. O Integrado é suficientemente potente para excitar o alto-falante com um som bastante alto! Deve-se, porém, nesse caso, limitar-se a tensão de alimentação a um máximo de 9 volts, para evitar "esforço" demasiado sobre o 555. Se a tensão de alimentação for maior do que 9 volts, e for desejada a excitação direta de um alto-falante (como mostra o desenho 12), deve-se intercalar, em série (entre o capacitor e o falante), um resistor – com valor entre 10 e 100Ω – para limitar a corrente aos valores "aceitos" pelo Integrado.

MONTAGEM PRÁTICA COM O 555

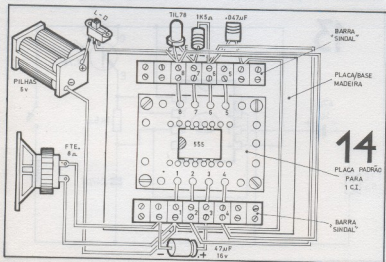
O desenho 13 traz um interessante projeto baseado no 555, muito fácil de montar (pois usa poucos componentes...) e de surpreendente efeito. Trata-se de um circuito que gera um tom de áudio cuja freqüência será ***diretamente proporcional*** à luminosidade que atinja um sensor (foto-transístor TIL 78, no caso...). Se, por exemplo, apontarmos a superfície sensora do TIL78 para uma janela ou lâmpada, o circuito emitirá um tom firme... Porém, se movimentarmos a nossa mão, alguns centímetros à frente do sensor, ondulações e modificações no tom básico são obtidas! Pode-se até, com algum treinamento, executar-se algumas pequenas melodias, através da obstrução ou não da luz que atinja o sensor, num efeito muito interessante, e que surpreenderá muita gente...

Com o sensor sob obscuridade total, a freqüência será *muito* baixa (ouvir-se-á apenas um "toc-toc" no alto-falante...). Já com o TIL78 apontado para uma janela bem iluminada, o tom ficará *bem* agudo (eventualmente saindo até do alcance do ouvido humano...). Vale a pena realizar a experiência, pois ela é muito elucidativa...

MINI-LAB 555

Se o hobbysta deseja se aprofundar ainda mais nas experimentações com o versátil 555, sugerimos o arranjo mostrado no desenho 14, que possibilitará a realização de dezenas e mais dezenas de projetos simples (ou mesmo de montagens *definitivas...*) experimentais, no sistema "sem solda", ou seja: possibilitando o reaproveitamento *total* dos componentes externos, à medida que o hobbysta vai pesquisando as potencialidades do Integrado. Vamos, inicialmente, descrever o MINI-LAB (mini laboratório), em si e, em seguida, mostraremos (ainda baseados no desenho 14), como realizar a montagem do circuito do desenho 13, que servirá como exemplo básico para outras experiências que o hobbysta deseje fazer...

Para o MINI-LAB propriamente, serão necessários os seguintes materiais:

- Uma placa de madeira, "duratex", etc., medindo cerca de 8 x 8 cm., para servir de base ao conjunto.
- Uma placa padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado (para quem ainda não conhece, é a mesma plaquinha já utilizada em grande número de montagens definitivas de DCE...).

- Duas barras de conetores parafusados (tipo "Sindal" ou "Weston") com 8 segmentos cada.
- Quatro parafusos pequenos, tipo auto-atarrachantes ("rosca soberba"), para a fixação das barras de conetores à placa/base de madeira.
- Quatro parafusos com porcas, na medida 3/32", para a fixação da placa padrão de Circuito Impresso à base de madeira.
- Fio fino para a interligação da placa com as barras de conetores.

– Um Circuito Integrado 555 (eventualmente, dependendo do fabricante e da procedência, a numeração básica 555 pode vir precedida de outros números ou letras, mas o "código básico" será sempre 555...).

Inicialmente, ligue o Integrado à placa, colocando-o em posição bem central (ver desenho) e soldando os seus pinos pelo lado das pistas cobreadas, usando para isso solda fina e ferro de baixa wattagem, evitando sobreaquecimento e tomando cuidado para que pingos de solda não escorram, "curto-circuitando" as pistas. Marque os números de 1 a 8 junto aos furos "externos" da plaquinha, exatamente como mostra a ilustração. Ligue (soldando-os) 8 pequenos pedaços de fio aos furos marcados, conetando suas extremidades sobrantes aos segmentos marcados das duas barras de conetores. Finalmente, fixe (com os parafusos), a placa e os conetores sobre a base de madeira, procurando seguir, o mais fielmente possível, o desenho mostrado... Pronto! Aí está o seu MINI-LAB 555, que poderá ser usado para a construção de muitos e muitos circuitos e projetos, sem solda e sem complicações, bastando ligar-se os componentes "externos" aos conetores parafusados (obedecendo sempre a pinagem do Integrado, "refletida" na própria numeração dos segmentos!

O desenho 14 mostra também como pode ser montado, no MINI-LAB 555 o circuito esquematizado no desenho 13 (que constitui interessante e prática experiência...). Com as mesmas "normas", qualquer outro circuito experimental poderá ser implementado no MINI-LAB 555, a critério do hobbysta. Para facilitar as coisas, daremos a seguir a relação de componentes para o circuito do desenho 13, que podemos chamar de MUSILUX (porque, na verdade, podemos, com ele, tocar música com a luz...).

- Um MINI-LAB 555 completo (incluindo o Integrado).
- Um resistor de 1K5Ω x 1/4 de watt.
- Um capacitor de poliéster, de .047μF.
- Um capacitor eletrolítico de 47μF x 16 volts.
- Um alto-falante mini, com impedância de 8Ω.
- Um foto-transístor TIL78 ou equivalente.
- Quatro pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Uma chave H-H ou "gangorra", mini.

Outros materiais que poderão ser usados com grande freqüência nas experimentações com o MINI-LAB 555 (inclusive as já descritas no presente artigo da série ENTENDA...).

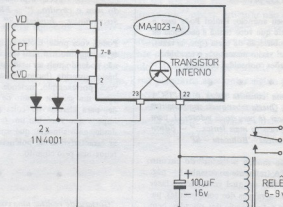
- Dois resistores de 470Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 33KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 39KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 120KΩ x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro de 100KΩ – linear.
- Um potenciômetro de 1M5Ω – linear.
- Dois capacitores de poliéster, de .01μF.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 1.000μF x 16 volts.
- Dois diodos 1N4001 ou equivalentes.
- Dois LEDs (qualqer cor ou tamanho).
- Um relê mini, com bobina para 9 volts e, pelo menos, um contato reversível (bobina com, *no mínimo*, 45Ω de resistência...).

Com o MINI-LAB 555, mais esse material básico, o hobbysta poderá aprender muito, no nosso "velho sistema" de *ver como a coisa funciona fazendo a coisa funcionar...* Finalmente, uma boa olhada em todos os projetos já publicados em DCE que usam o Integrado 555, também deverá ser de grande valia para elucidar quanto à versatilidade e as aplicações do Integrado, bem como para "inspirar" o hobbysta com outras idéias a serem experimentadas no MINI-LAB 555.

● ● ●

Nesta seção publicamos e respondemos as cartas dos leitores, com críticas, sugestões, consultas, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas também serão publicados, dependendo do assunto, nesta seção, nas DICAS PARA O HOBBYSTA ou na seção CURTO-CIRCUITO. Tanto as respostas às cartas, como a publicação de idéias ou circuitos fica, entretanto, a inteiro critério de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas e de espaço. Devido ao volume muito elevado de correspondência recebida, as cartas são respondidas pela ordem cronológica de chegada e após passarem por um critério de "seleção". Pelos mesmos motivos apresentados, *não* respondemos consultas diretamente, seja por telefone, seja através de carta direta ao interessado. Toda e qualquer correspondência deve ser enviada (com nome e endereço completo, inclusive CEP - para: REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA - RUA SANTA VIRGINIA, 403 - TATUAPÉ - CEP 03084 - SÃO PAULO - SP.

"Gostaria de saber se o módulo MA-1023-A (Vol. 22) pode acionar um relê, no lugar do alto-falante... Também queria saber se é possível ampliar as faixas do FREQUENCÍMETRO (Vol. 13)..." - Emeraldo B. Cossolini - Salto - SP.

Quanto à sua primeira pergunta, Emeraldo, a resposta é *- pode sim!* O módulo contém um transístor internamente ligado aos pinos 22 e 23, e que é colocado "em condução" quando dispara o alarma. Através desses pinos, e com o auxílio de dois diodos e um capacitor eletrolítico, ligados como mostra a ilustração, você poderá conetar um relê (com bobina para 6 ou 9 volts) ao módulo. Os contatos do relê, por sua vez, poderão acionar qualquer outro dispositivo que você queira... A resposta à sua segunda questão é: *teoricamente*, você pode ampliar as faixas do FREQUENCÍMETRO, bastando usar uma chave rotativa seletora com mais de 4 posições, acrescentando também outros capacitores entre a chave e os pinos 8 e 9 do 4001 (por exemplo: 100pF para uma faixa de 1 MHz e 10μF para uma faixa de 10Hz, com o que você conseguirá ampliação das faixas nos dois sentidos - para freqüências *maiores* e *menores* do que as originalmente previstas...). Entretanto, dada à simplicidade do circuito (que é do tipo *análogo* - embora utilize, como base, um Integrado digital...), as leituras serão imprecisas nessas faixas "extras", primeiro porque o estágio de entrada do FREQÜENCÍMETRO não trabalha bem com freqüências muito altas e segundo porque o estágio de saída do circuito não funciona bem com freqüências muito baixas. Se quiser, contudo, experimentar essas ampliações, faça-o por sua conta e risco...

"Tenho uma sugestão e uma solicitação... De que vocês publiquem, nesse estilo tão agradável e fácil de entender que sempre usaram, um projeto de DETETOR DE METAIS, ou de minérios metálicos enterrados... Acredito que muitos hobbystas irão se interessar pelo circuito, desde que seja bem simples e eficiente, como todos os publicados na revista..." – Auriberto dos Santos Oliveira – Remígio – PB

A idéia é boa, Auriberto, e já está sendo estudada pelo nosso Departamento Técnico... Aguarde, acompanhando sempre a DCE que, mais cedo ou mais tarde, o projeto aparecerá...

● ● ●

"Eu e minha turma somos muito ligados na DCE, principalmente no que diz respeito aos projetos musicais, como o VIBRA-SOM (Vol. 16) e outros do mesmo tipo... Estamos aguardando ansiosamente a publicação de um instrumento musical simples, porém polifônico, ou seja: cujas notas possam ser executadas conjuntamente, formando acordes... Solicito também a publicação do meu nome e endereço completos, para troca de correspondência e idéias com os hobbystas da turma..." – José Pereira e Silva – R. São Bernardo, 183 – 63180 – Juazeiro do Norte – CE.

Nossos técnicos amalucados já projetaram e prototiparam vários órgãos polifônicos, Zé, porém relutamos em publicar porque, apesar dos esforços, os circuitos ainda são um tanto complicados (e caros...), fugindo da filosofia básica da DCE. Estamos tentando simplificar (e baratear...) ao máximo e, assim que conseguirmos, o projeto será publicado. Aguarde...

● ● ●

"Sou assinante, e vivo abusando da boa vontade de vocês, com um monte de perguntas e consultas... Desta vez, peço que – se possível – publiquem um pequeno "anúncio" – compro computador de xadrez, novo ou usado, em bom estado, com instruções de uso – contatos para": Paulo Rebouças da Silva – a/c do Banco do Brasil S/A –

44.600 – Ipirá – BA, ou por telefone: (071) 254.1211 – horário comercial, e (071) 254.1153 (à noite).

Aí está o seu anúncio, Paulo! Pode usar e abusar, desde que você tenha a paciência de esperar a publicação da carta (que, às vezes, só é possível vários meses após o recebimento, pelas razões conhecidas de todos...).

• • •

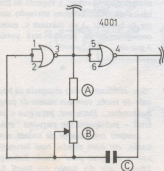
"Tenho uma consulta sobre o BI-PISCA (Vol. 20)... Queria saber quais componentes deverei trocar (e para quais valores...), para tornar as piscadas mais lentas..." – Edson Aparecido Lucas – Botucatu – SP

A ilustração mostra o "setor" do circuito do BI-PISCA (referente ao desenho 4 – pág. 36 – Vol. 20) no qual você poderá fazer alterações nos valores dos componentes, para diminuir a freqüência das piscadas, bem como uma tabelinha prática quanto aos valores máximos que você poderá usar (na verdade, em qualquer dos três itens, você *poderá* usar valores ainda maiores, tornando as piscadas ainda *mais* lentas, entretanto, não convém "exagerar", pois caso contrário o efeito obtido será – por exemplo – o de *uma piscada a cada 5 ou 10 minutos*, o que na prática – destruirá todo o efeito de "pisca-pisca" do circuito, pela excessiva lentidão do funcionamento...).

"Posso usar, na BUZINA AMERICANA (Vol. 24) um tweeter comum, no lugar do alto-falante especial à prova d'água, sugerido para o circuito...?" – Elói Amorim de Souza Júnior – Jundiaí – SP

Poder, você pode, Elói... Só que, obviamente, o conjunto não mais será à prova d'água, não podendo mais ser usado para a aplicação básica sugerida (buzina de automóvel). Se você, por exemplo, pretende usar o projeto como um gerador sonoro de alta intensidade, para alarmas ou coisa parecida, nada impede que você use um *tweeter* comum, desde, naturalmente, que sejam respeitadas as características de potência e impedância requeridas pelo circuito...

• • •

"Gostaria de realizar uma combinação entre o projeto do MINI-ESTÉREO e o AMPLIFICADOR/REFORÇADOR, do leitor Luciano de Souza (ambos publicados em DCE 23)... Preciso, contudo, de alguns dados, como a impedância de entrada do MINI-ESTÉREO, sua sensibilidade de entrada, a corrente consumida pelo AMPLIFICADOR/REFORÇADOR em regime de plena excitação, etc..." – Ubirajara da Silva Rocha – Rio de Janeiro – RJ.

ORIGINAL	AUMENTAR ATÉ
Ⓐ 220KΩ	1M5Ω
Ⓑ 470KΩ	4M7Ω
Ⓒ .47µF	2µF(NÃO POLARIZADO)

Se você pretende conjugar os dois circuitos, Bira, o AMPLIFICADOR/REFORÇADOR deverá ficar *depois* do MINI-ESTÉREO, funcionando como estágio de saída de alta potência, portanto, não vem ao caso (para a sua necessidade específica), a impedância ou sensibilidade de *entrada* do MINI-ESTÉREO! O que você precisa saber é *se a saída do MINI-ESTÉREO "combina" com a entrada do AMPLIFICADOR/REFORÇADOR*... E, na verdade, *combina*! Tanto a saída do MINI-ESTÉREO, quanto a entrada do REFORÇADOR, apresentam baixa impedância, e são, portanto, compatíveis entre si, para interligação. Quanto ao regime máximo de corrente, considerando que você deverá acoplar *dois* AMPLIFICADORES/REFORÇADORES ao MINI-ESTÉREO (já que o circuito básico deste último é estéreo...), deverá ficar em torno de 4 ampéres (sob os 12 volts, que é a tensão recomendada para alimentar o conjunto *completo* – um MINI-ESTÉREO e dois REFORÇADORES...).

• • •

"Gostaria de saber se é possível construir uma fonte, com "redução" de 60Hz para 50Hz, ou uma adaptação qualquer, dentro do próprio circuito alimentado, para que funcione sob 60Hz, quando foi originalmente projetado para funcionar em rede de 50 Hz..." – Marco V. da Silva – São Leopoldo – RS.

Teórica e tecnicamente, Marco, tal fonte é *possível* de ser construída. Entretanto, o circuito será, invariavelmente, complicado e caro, já que a C.A. de 60Hz deverá ser "abaixada" com um transformador, retificada e filtrada para "tornar-se" C.C. de baixa tensão que, em seguida, acionará um circuito oscilador, este trabalhando em 50Hz, o qual, por sua vez, deverá excitar um segundo transformador, destinado a "elevar" novamente a tensão até o nível original da rede... Deve ter dado para notar, por essas explicações básicas, que a "coisa não é mole"...

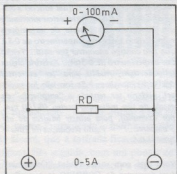
• • •

"Meu problema (sobre o qual solicito a ajuda de vocês...) é o seguinte: estou montando um carregador de bateria de automóveis cujo circuito exige um amperímetro de 0-5A que não consigo encontrar por aqui... Tenho um amperímetro de 0-50A... Existiria algum jeito de transformá-lo, para "ler" correntes dez vezes menores...? *Se isso não for possível, poderia ser tentada a "ampliação" da escala de um miliamperímetro (0-100 mA, por exemplo), para atingir leituras de até 5 ampéres...?" – Paulo Rebouças da Silva – Ipirá – BA.*

Você está com sorte, Paulo! "Conseguiu" *duas* respostas do CORREIO (o que não é pra qualquer um...). Tirando a brincadeira, isso só ocorreu porque o Paulo é realmente um "escrevedor juramentado", que manda uma "pancada" de cartas, e sempre com assuntos de certo interesse geral (requisito básico para que a carta seja aqui respondida...). Mas vamos à sua consulta: Não é prática a transformação de um galvanômetro de 0-50 A para 0-5A, já que, teoricamente, você necessitaria de um amplificador de corrente capaz de, recebendo no máximo 5 ampéres em sua entrada, fornecer os 50 ampéres na saída, para excitar corretamente o medidor (já pensou na "fonte" para esse amplificador, Paulo; que "monstrinho" não seria...?). Já a adaptação de um miliamperímetro 0-100 mA para "ler" até 5 ampéres é relativamente fácil de ser feita, e a ilustração mostra como: basta colocar *em paralelo* com o medidor, um RESISTOR DE DERIVAÇÃO, cujo valor deverá ser calculado pela seguinte fórmula:

$$RD = RM/(N-1)$$

Onde: RD – valor do resistor de derivação, em ohms.
RM – resistência interna do medidor.
N – fator de multiplicação da escala (no caso de 0,1 ampéres para 5 ampéres, N é igual a 50 – ou 5/0,1)

A única "ingógnita" é RM (resistência interna do medidor), que você poderá determinar

com um ohmímetro, ou até, em certos casos, obter através de uma indicação existente no próprio corpo do medidor, ou na sua escala (os medidores de boa procedência costumam trazer esse dado marcado...). Se quiser saber mais um pouco sobre o assunto, leia o artigo ENTENDA A MEDIÇÃO DE CORRENTE E VOLTAGEM (INSTRUMENTOS DE BOBINA MÓVEL), na seção FANZERES EXPLICA do Vol. 21 – pág. 67. Um probleminha que poderá surgir é o fato de, geralmente, o valor de RD resultar *muito* baixo (fração de ohm). Nesse caso, você terá que apelar para um resistor "made in home", com um pedaço de fio de níquel-cromo (aquele que se usa em resistências aquecedoras de chuveiros, por exemplo), cortando-o de maneira a obter o valor desejado. Entretanto, como também não existem por aí muitos ohmímetros capazes de medir corretamente resistências *muito* baixas, o remédio é calcular-se a resistência do fio pelo seu comprimento, através da consulta a um manual, ou então, medindo-se a resistência de um pedaço *grande* do fio de níquel-cromo (vários metros), para obter (através de uma divisão simples...) o seu valor ôhmico *por milímetro*, o que ajudará a obter o correto comprimento que "dará" o seu resistor de derivação (RD). Parece complicado, mas não é, Paulo... Tente, que deve dar certo...

• • •

"Gostaria de algumas informações sobre o REPETIDOR PARA GUITARRA (Vol. 22)... Por exemplo: se posso ligá-lo à uma saída de áudio para um amplificador... Experimentei esse tipo de ligação, mas não obtive um rendimento satisfatório..." – Marcílio Alves Sobrinho – Vicente de Carvalho – SP.

Na verdade, Marcílio, o circuito do REPETIDOR PARA GUITARRA só funciona bem com guitarras ou instrumentos semelhantes (como aliás, o seu próprio nome indica...). Note que não há, no artigo que descreve o projeto, *nenhuma* menção à possibilidade de se aplicar o circuito de outras maneiras. Embora você possa, se quiser, acoplar o REPETIDOR entre um microfone – por exemplo – e a *entrada* (não à uma saída, como você disse...) de um amplificador, o efeito que surgirá *não será* o de "falso eco" (como ocorre com os instrumentos de corda, eletrificados...), mas apenas o de "cortes" rápidos no volume, talvez não muito "agradáveis" ao ouvido. Isso se deve, tecnicamente, ao fato do "envelope" da forma de onda gerada pela guitarra apresentar um "caimento" lento, em relação ao que ocorre com a fala... Quando o REPETIDOR "pica" o som da guitarra, durante o "caimento do envelope", os nossos ouvidos são "enganados" e "julgam" escutar algo parecido com um eco da nota básica executada... Já com a voz, isso não ocorre...

• • •

VIA SATÉLITE

Esta sub-seção do CORREIO ELETRÔNICO destina-se à comunicação com os hobbystas residentes em outros países (já que DCE, além da distribuição nacional também é colocada na Europa – via Portugal – além de ser lida e acompanhada por muitos companheiros da América Latina. . .). Por razões óbvias, a maioria dos nossos leitores "externos" estão em Portugal, mas nada impede que os hobbystas mandem suas cartas (sempre endereçadas conforme a recomendação contida no início do CORREIO ELETRÔNICO. . .) em qualquer idioma. Dentro do possível, e observadas as limitações já explicadas, aqui serão respondidas as cartas. . .

"Acompanho a vossa revista desde o início da sua distribuição aqui em Portugal, e queria felicitá-los pela excelente qualidade... Já montei vários projectos *com pleno êxito... Apenas no ATENUADOR CONTÍNUO DE LUZ (Vol. 8), no desenho do "chapeado" (pág. 42), notei que os terminais M1 e M2 do TRIAC estão invertidos pois, se forem ligados da maneira mostrada, a lâmpada ficará sempre acesa... Corrigi a inversão e o meu circuito funcionou... Também houve certa dificuldade em fazer com que o controle fosse exercido em todo o curso do potenciômetro, mas resolvi a questão intercalando um "trim-pot" entre o potenciômetro e o resistor de 10KΩ.. Espero que não levem a mal minhas observações, pois continuo achando a vossa revista* óptima*..." – António José Medeiros – Lisboa – Portugal.*

Todas as suas observações estão perfeitas, Antonio! Realmente, o terminal M1 do TRIAC deve ser ligado ao segmento 3 da barra (e não ao 2, como está no desenho por você citado), enquanto que o terminal M2 deve ser ligado ao segmento 2 (e não ao 3). O "esquema" (desenho 4 – pág. 44 – Vol. 8) está correto. A questão do controle não uniforme, ou apenas realizado em parte do curso do potenciômetro é, normalmente, devida a diferenças de sensibilidade do TRIAC, ou de diferenças de *fase* no seu gatilhamento, causadas por falhas na tolerância do capacitor de .47μF. Tente modificar o valor do capacitor (para menos e para mais...), até encontrar o ponto exato de controle que você quer... A solução do "trim-pot" intermediário, que possibilita um pré-ajuste, também pode resolver o problema, em parte, como você mesmo constatou... Absolutamente não levamos a mal suas observações, António! Muito pelo contrário! É graças a essa intensa "fiscalização" realizada por vocês – leitores – sobre o nosso trabalho, que conseguimos manter a qualidade da nossa DCE numa "curva de crescimento" constante! Divulgue a revista entre os seus amigos, aí em Portugal, pelo que muito lhe agradeceremos...

"Sou engenheiro electrotécnico *pela Universidade do Porto... Tenho um livro publicado aqui em Portugal (MOTORES ELÉTRICOS E* BOBINAGEM*) e vários artigos publicados em Portugal e aí no Brasil, na área da Matemática, Física e* Electrónica*... Muito me impressionou a sua publicação (DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA) e, assim, estou enviando um* projecto *de ALARMA PARA AUTOMÓVEIS, de minha autoria, para a vossa apreciação..." – Emanuel Eduardo Pires Vaz – Porto – Portugal.*

O Emanuel, que exibe um vasto currículo na área da Eletrônica, sendo inclusive autor de livros técnicos e universitários, enviou um circuito realmente *muito* bom, cujas possibilidades de aproveitamento e publicação (ou no CURTO-CIRCUITO ou como um dos artigos de montagens...) estão sendo estudadas pelo nosso departamento técnico. Saiba que muito nos honra o seu interesse, Eduardo! Aqui estamos permanentemente "abertos" a idéias, sugestões e colaborações... Escreva sempre que quiser...

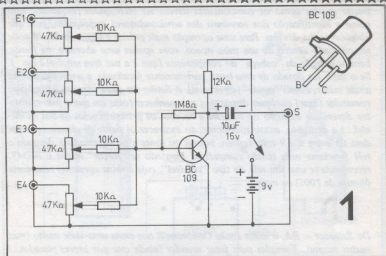
• • •

"Sou um hobbysta louco pela Electrónica, *já de alguns anos, e digo-vos: Não poderia ter apreciado nada mais fabuloso do que a vossa DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, que, além de ser em português – facilitando o entendimento para os hobbystas daqui – tem um esquema de montagens económicas e descritas de uma maneira que torna fácil a leitura e a interpretação, por nós, principiantes... Estão de parabéns... Notei alguns lapsos em desenhos, e gostaria de saber se já foram publicadas as devidas* correcções... *Meus sinceros votos são de que a publicação triunfe também aqui em Portugal, como sei que deve ter ocorrido aí no Brasil..." – Edgar Luis da Gama Pontes – Lisboa (Barreiro) – Portugal.*

Agradecemos muito pelos seus votos de sucesso aí em Portugal, Edgar! A julgar pela quantidade de cartas e pelas manifestações nelas contidas, que recebemos da sua bela terra portuguesa, temos a certeza de estar (sem falsa modéstia...) agradando também aos hobbystas daí... Quanto aos pequenos lapsos que eventualmente ocorrem (praticamente inevitáveis em uma revista do gênero, com uma quantidade muito grande de informação "codificada" em números, símbolos, etc.), tão cedo quanto possível sempre publicamos a devida correção. Verifique nos números posteriores que você deverá encontrar as retificações...

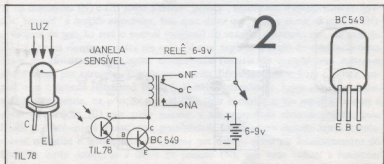
("ESQUEMAS – MALUCOS OU NÃO – DOS LEITORES...)

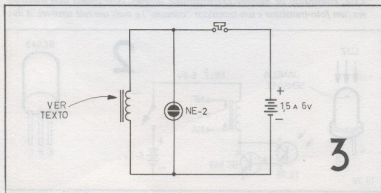
Nesta seção são publicados circuitos enviados pelos leitores, *da maneira como foram recebidos, não sendo submetidos a testes de funcionamento.* DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA não assume nenhuma responsabilidade sobre as idéias aqui veiculadas, cabendo ao hobbysta o "risco" da montagem ou experimentação de tais idéias... Trata-se, pois, de uma seção "em aberto", ou seja: as idéias que *parecerem* boas, aqui serão publicadas, recebendo apenas uma análise circuital básica... Fica por conta dos leitores a comprovação e o julgamento, uma vez que CURTO-CIRCUITO é publicado apenas com a intenção de intercâmbio e informação *entre leitores....* Todas as idéias serão bem recebidas (mesmo que, por um motivo ou outro, não sejam publicadas...), no entanto, pedimos encarecidamente que enviem *apenas* os circuitos que *não explodiram* durante as experiências... Procurem mandar os desenhos feitos com a maior clareza possível e os textos, de preferência, datilografados ou em letra de forma (embora o nosso Departamento Técnico esteja tentando incansavelmente, ainda não conseguimos projetar um TRADUTOR ELETRÔNICO DE GARRANCHOS...). Lembramos também que *apenas serão considerados para publicação* circuitos inéditos, que *realmente* sejam de autoria do hobbysta. É "muito feio" ficar copiando, descaradamente, circuitos de outras revistas do gênero, e enviá-los para DCE, tentando "dormir sobre louros alheios"...

1 – *O Maurino P.Souza, de Campinhas – SP bolou um MIXER muito simples, com apenas um transístor, mas que, segundo ele, funciona muito bem, tanto com microfones quanto com outras fontes de sinal (*tape-decks*, sintonizadores, instrumentos musicais eletrificados, etc.). Para simplificar, ele construiu a "coisa" no sistema mono, ou seja: apenas um canal, mas quem quiser fazer um MIXER estéreo, basta construir duas unidades idênticas. O transístor BC109 é bem apropriado para esse tipo de circuito, pois apresenta* alto ganho e baixo ruído *(características importantíssimas em circuitos que lidam com sinais de áudio de baixo nível). As quatro entradas têm seus controles individuais de volume (que tanto podem ser com potenciômetros rotativos quanto deslizantes, a critério do montador). A saída é compatível com a* entrada auxiliar *de qualquer amplificador ou gravador. Algumas recomendações importantes de DCE: usar fio blindado ("shieldado"), tipo "cabo de microfone" em* todas *as ligações de* entrada e saída *do MIXER, procurando também realizá-las da forma mais* curta *possível (fios muito longos tendem a agir como "antenas", captando ruídos e zumbidos indesejáveis. Recomenda-se o uso da bateria de 9 volts (ou conjunto de pilhas com voltagem equivalente), pois esse tipo de fonte de alimentação é completamente*

isento de ruídos (o que dificilmente aconteceria com uma fonte a transformador, ligada à rede). O consumo, segundo o Maurino, é muito baixo, devendo as pilhas ou bateria apresentar boa durabilidade.

• • •

2 – A leitora Satiko Y. Watanabe, de Curitiba – PR, que estuda engenharia e "curte" muito Eletrônica, manda uma idéia de INTERRUPTOR CONTROLADO PELA LUZ, construído de maneira extremamente simples, com apenas dois transístores (um foto-transistor e um transistor "comum") e mais um relê sensível. A ilus-

tração mostra como os componentes devem ser interligados (esquema), bem como a identificação dos terminais dos semicondutores empregados, para que ninguém tenha dúvidas. Para uma operação mais prática e segura, o TIL78 pode ser colocado dentro de um tubo opaco, com apenas uma abertura, na frente, bem na direção da "cabeça" do componente (que é a sua área sensível à luz...). Se o tubo for dotado de uma lente, corretamente focalizada, a sensibilidade será ainda maior, e mais "aguda" (direcional). A Satiko diz que o circuito é ideal para comandar (ligar) qualquer dispositivo ao amanhecer (caso em que o foto-transistor deverá ser disposto de maneira a receber os primeiros raios de Sol da manhã...) e desligá-lo, automaticamente, ao escurecer. A fonte de alimentação poderá ter entre 6 e 9 volts (pilhas, bateria ou fonte a transformador), devendo o relê funcionar com tensão compatível. Para não se "forçar" muito o BC549, recomenda-se usar um relê do tipo "sensível", cuja bobina apresente resistência ôhmica de 100Ω ou mais...

• • •

3 – *De Salvador – BA, o leitor Paulo Cembronelli nos envia uma idéia muito (mas muito* mesmo...*) simples para fazer acender (ainda que por breves piscadas...) uma lâmpada Neon (tipo NE-2), a partir da alimentação fornecida por uma única pilha pequena de 1,5 volts (embora o circuitinho também funcione com voltagens superiores...). O Paulo que diz na sua carta gostar muito de pesquisar com enrolamentos, bobinas, transformadores, etc., simplesmente colocou,* em paralelo *com a lâmpada Neon, um enrolamento com núcleo de ferro... Assim, cada vez que se pressiona o "push-button" e se solta, em seguida, o botão, o efeito de "auto-transformação" ocorrido na bobina eleva a voltagem baixíssima da alimentação para o nível suficiente e necessário para o acendimento da Neon!*

Características técnicas

- CPU com microprocessador Z80 de 2 MHz — Memória principal de 48 KB — Vídeo de 12.
- 16 linhas com 64 colunas.
- 16 linhas com 32 colunas.
- Modo gráfico com 48 x 128 pontos — Teclado alfanumérico e numérico reduzido — De 1 a 4 unidades de disco flexível de 5 1/4" — Interfaces: paralela e serial (RS 232C) — Conexão de cassete de áudio — Impressora de 100 CPS — Linguagem Basic residente em ROM de 16 KB.

Características técnicas

- Interpretador de Linguagem BASIC residente em ROM de 8 Kbytes.
- Microprocessador Z80 A de 3,6 MHz.
- Memória RAM de 16 Kbytes.
- Teclado com 40 teclas contendo 154 funções, inclusive matemáticas e científicas. Tecla para cada comando ou função da linguagem BASIC.
- Funções SLOW, RESET e BELL.
- Até dois JOY STICK para você jogar com o CP 200.
- Dimensões: Alt. 7 cm — Larg. 40 cm — Prof. 21 cm.

NÃO FIQUE POR FORA! ENTRE NA ERA DA INFORMÁTICA ATRAVÉS DOS PRODUTOS PROLÓGICA. ENVIE O CUPOM ABAIXO E TORNE-SE MAIS UM **CLIENTE PREFERENCIAL FILCRES.**

NOME ....
ENDEREÇO .... CEP ....
CIDADE ...... ESTADO ..... TEL.: .....

DCE 27

POSSUI MICRO COMPUTADOR ☐SIM ☐NÃO
QUAL: .... IMPRESSORA: ....
UNIDADE DE DISCO: .... SISTEMA
OPERACIONAL: .... ÁREA DE
UTILIZAÇÃO: ....
"VOCÊ SABIA QUE O CP 500 DA PROLÓGICA É O MICRO COMPUTADOR UTILIZADO NO PROJETO CIRANDA DA EMBRATEL E QUE JÁ FORAM ENTREGUES MAIS DE 2.200 UNIDADES? ☐SIM ☐NÃO

Filcres Importação e Representações Ltda.
Rua Aurora, 165 — CEP 01209 — São Paulo — SP
Telex 1131298 FILG BR — PBX 223-7388 — Ramais 2, 4, 12, 18, 19 — Diretos: 223-1446, 222-3458, 220-5794 e 220-9113 — Reembolso — Ramal 17
Direto: 222-0016 — 220-7718

SUPRIMENTO PARA INFORMÁTICA (Disketes, formulários, fitas impressoras, componentes específicos). SOFTWARE APLICATIVO.

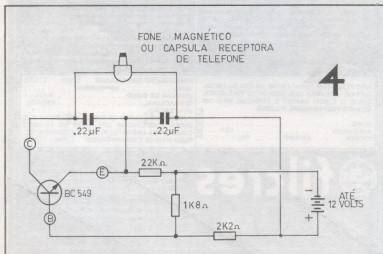
VISITE NOSSO SHOW ROOM, OU SOLICITE A VISITA DE NOSSO REPRESENTANTE.

DISKETES DYSAN - BOM PREÇO - CONSULTEM-NOS.

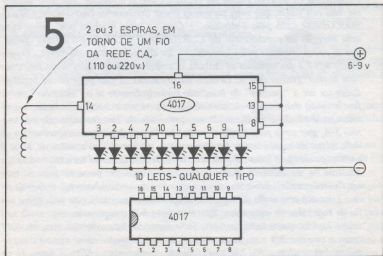
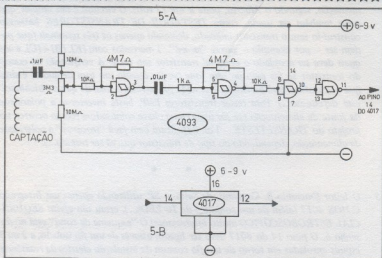
☆☆

Algumas sugestões para a bobina, dadas pelo próprio Paulo: usar o primário *(em bom estado) de um transformador de saída ou de força (cujo secundário, inclusive, pode estar inutilizado...), ou enrolar-se cerca de 300 espiras de fio 30 (ou qualquer outro, bem fininho...) sobre um pedaço de ferro medindo cerca de 1cm. de diâmetro e com comprimento suficiente para conter todo o fio, ou ainda aproveitar aquele enrolamento que vem dentro dos acendedores de fogão (aqueles de ligar na tomada,* não *os do tipo piezoelétrico, como o "Magiclick"). O importante é que a bobina tenha* muitas *espiras, pois a voltagem gerada pela "auto indução" será diretamente proporcional ao número de voltas de fio em torno do núcleo. O Paulo diz também que várias experiências podem ser feitas colocando-se capacitores, de valores diversos, em paralelo com a bobina, e verificando o efeito na intensidade ou "permanência" das piscadas da Neon. Boa idéia, Paulo...*

• • •

4 – *O Alberto Pereira Filho, de Nova Iguaçú – RJ bolou um circuito oscilador baseado em apenas um transístor comum, e que não necessita sequer de um transformador (como é "clássico" em circuitos desse tipo...), pois vale-se da indutância do próprio transdutor sonoro (um pequeno fone de ouvido tipo "egoísta", ou até uma cápsula receptora de telefone...), em conjunto com dois capacitores ligados de maneira a dotar a indutância de um "terminal central" falso. Três resistores são usados para as polarizações e limitações de corrente. A voltagem da ali-*

mentação, segundo o Alberto, pode ir até 12 volts. O circuito é tão simples, que pode também ser usado, como TESTADOR DE TRANSÍSTORES, bastando construí-lo sem *o transístor indicado, deixando apenas os três terminais (que podem ser – por exemplo – garras "jacaré"...) marcados com (E), (B) e (C), e aos quais deve ser acoplado o eventual transístor sob teste. A verificação do estado do transístor se faz pelo próprio fone (se for ouvido um tom de áudio, é sinal que o transístor está oscilando – se nada for ouvido, é sinal de que o "bichinho" está defeituoso...). Para testar transístores PNP, basta inverter-se a polaridade da fonte de alimentação (se for usado uma chave comutadora (como ocorreu no projeto do TRANSI-TESTE – Vol. 23), ficará bem fácil "trocar-se" a polaridade da alimentação, dependendo do tipo de transístor que vá ser testado...).*

• • •

5 – *O leitor Emeraldo B. Cossolini, de Salto – SP, utilizando apenas um Integrado C.MOS 4017 (além de um conjunto de 10 LEDs...), criou um efeito SEQÜENCIAL ESTROBOSCÓPICO muito interessante! O "esquema da coisa" está no desenho 5. O pino 14 do 4017 deve ser ligado, através de um fio* isolado, *a 2 ou 3 espiras enroladas em torno de um fio comum da instalação elétrica da residência (ATENÇÃO:* não *pode* haver *contato elétrico direto entre o fio ligado ao pino 14 do Integrado e a parte metálica do fio por onde passa a C.A. domiciliar, pois, nesse caso, o 4017 vai "pifar" no ato, de quatro e sem sapato...). Essas poucas*

espiras são suficientes para captar os 60Hz da rede e aplicá-los ao Integrado que "seqüencia" o sinal através das suas 10 saídas. Como a freqüência de "clock" é relativamente alta (60 pulsos por segundo), não se consegue "ver" uma seqüencia real nos LEDs, que mais parecerão piscar doidamente (daí o nome ESTROBOSCÓPICO dado pelo Emeraldo...). Como a idéia é muito *boa, vamos abrir uma exceção ao regulamento do CURTO-CIRCUITO (que é o de não "fuçar" nos circuitos enviados pelos leitores...) e dar alguns palpites e sugestões... O pino 14 do 4017 é um terminal de* entrada, *e, embora possa eventualmente funcionar "em aberto" (como está no circuito do Emeraldo...), isso* pode *causar instabilidades ou até a "queima" do Integrado (principalmente se o "bichinho" estiver funcionando sob tensões de alimentação superiores a 3 volts...). Assim, sugerimos que o esquema do Emeraldo seja precedido do circuito mostrado no desenho 5-A, que serve para "isolar" o 4017 de interferências perniciosas vindas da rede, além de regularizar o funcionamento, mesmo sob as tensões de 6 ou 9 volts sugeridas pelo leitor. O potenciômetro de 3M3Ω deverá ser usado* como um controle de sensibilidade, *possibilitando que a captação possa ser feita ou com um "enrolamento" de várias espiras (em torno de um condutor sob tensão da rede...), ou até com o fio de captação simplesmente encostado ou próximo a um fio da rede! Mesmo, entretanto, com o circuito 5-A, o seqüenciamento ainda será* muito *rápido, quase indiscernível... Se, entretanto, intercalarmos* mais um *4017 entre o circuito 5-A e o circuito básico (figura) 5,* ligado *como mostra o esqueminha 5-B, o último 4017 (o que comanda diretamente os LEDs – figura 5), re-*

ceberá os pulsos da rede já divididos por 10 (com freqüência de 6 Hz, portanto...), o que tornará o "andamento" dos LEDs bem mais lento, e mais "acompanhável" pelos olhos... Façam as experiências, tanto com a idéia básica do Emeraldo, quanto com as nossas sugestões e, se, quiserem, comuniquem os resultados aqui, através do CURTO-CIRCUITO...

• • •

ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO

CHEGOU O "VAREJÃO"

FINALMENTE *SEIKIT* LANÇA O QUE TODOS ESTAVAM ESPERANDO ANSIOSAMENTE!

O *VAREJÃO* DE COMPONENTES E PEÇAS PELO REEMBOLSO! ESCREVA PARA O ENDEREÇO ABAIXO, SOLICITANDO CATÁLOGO DE ITENS, PREÇOS E CONDIÇÕES:

AO "VAREJÃO" SEIKIT
CAIXA POSTAL Nº 59.025
CEP Nº 02099 – SÃO PAULO – SP

PELA VOLTA DO CORREIO, VOCÊ RECEBERÁ A LISTA DE ITENS DISPONÍVEIS, COM OS RESPECTIVOS PREÇOS E CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO, ACOMPANHADA DE UM "QUADRO DE SOLICITAÇÕES" PARA VOCÊ PREENCHER!

PREÇOS INCRIVELMENTE BAIXOS! DESCONTOS SUPER-ESPECIAIS PARA GRANDES QUANTIDADES! APENAS COMPONENTES DE *PRIMEIRA LINHA E PRÉ-TESTADOS!* GARANTIA TOTAL *SEIKIT*, NA QUALIDADE E NO ATENDIMENTO! NINGUÉM PODE PERDER ESSA OPORTUNIDADE ÚNICA, OFERECIDA FINALMENTE PELA *SEIKIT!* SOLICITE A SUA LISTA *HOJE MESMO!*

ATENÇÃO: ATENDEMOS TAMBÉM, DENTRO DO *MESMO* SISTEMA, AOS VAREJISTAS DE PEÇAS E COMPONENTES ELETRÔNICOS DE *TODO* O INTERIOR DO BRASIL! CONDIÇÕES ESPECIALÍSSIMAS DE PREÇOS PARA *VOCÊ*, QUE TEM LOJA DE COMPONENTES AÍ NA SUA CIDADE! ESCREVA-NOS COM A MÁXIMA URGÊNCIA, PARA GARANTIR A MÁXIMA RAPIDEZ NO ATENDIMENTO!

CADERNO SEIKIT

...E CONTINUA O SUCESSO DOS KITS

PELO REEMBOLSO POSTAL, VOCÊ RECEBE EM SUA CASA, POR BAIXO PREÇO, KITS DOS PROJETOS PUBLICADOS EM

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

PARA MONTAR,

APRENDER

E SE DIVERTIR!

CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO

- O correto preenchimento do cupom e do quadro de solicitação de KITS contido neste CADERNO SEIKIT é imprescindível para perfeito atendimento! Escreva o seu nome, endereço, CEP, nome ou número da Agência de Correio mais próxima da sua residência, etc., da maneira mais clara possível (datilografado ou em letra de forma). Se tiver telefone, não esqueça de anotar o número no espaço próprio. Todas essas informações são importantes para aperfeiçoar e agilizar o atendimento!
- Os pedidos serão atendidos num *prazo médio* de 30 dias, *a contar da data de recebimento dos mesmos*. Entretanto, eventuais faltas de componentes no mercado poderão acarretar dilatação nesse prazo de atendimento.
- Observe sempre com cuidado as *datas de validade* dos preços, ofertas, brindes, etc. Após as datas indicadas, *os preços poderão ser alterados sem prévio aviso*, e as promoções e brindes poderão ser anulados ou modificados, a nosso critério.

▶ TODO CUPOM CONTENDO PEDIDOS DE 3 (TRÊS) KITS OU MAIS, RECEBERÁ UM DESCONTO AUTOMÁTICO DE 10% (DEZ POR CENTO) SOBRE O VALOR TOTAL DA COMPRA! FAVOR ANOTAR O DESCONTO NO CAMPO PRÓPRIO DO CUPOM, QUANDO FOR O CASO.

veja cupom na pág. 5 peça hoje!

▶ SE VOCÊ OPTAR POR ENVIAR UM *CHEQUE VISADO* OU *VALE POSTAL* (ATENÇÃO: À FAVOR DE *SEIKIT* – AGÊNCIA MIGUEL MENTEM – CEP 02099 – SÃO PAULO – SP – CAIXA POSTAL Nº 59.025), RECEBERÁ UM DESCONTO *EXTRA* (ALÉM DOS 10% PARA OS PEDIDOS DE MAIS DE TRÊS KITS...) DE 15% (QUINZE POR CENTO)! FAVOR, SE FOR O CASO, ANOTAR O DESCONTO NO CAMPO PRÓPRIO DO CUPOM.

– Se o espaço do cupom for insuficiente para o seu pedido, faça uma "continuação" em folha à parte, mas SEMPRE anexando o cupom preenchido, para efeito de cadastro. Pedidos incorretamente preenchidos ou desacompanhados do cupom, serão *automaticamente cancelados.*
– Esteja sempre atento aos sensacionais brindes e promoções especiais (*bem como aos períodos das suas validades*). Assinale o campo próprio no cupom, sempre que tiver direito a tais brindes ou promoções. O *NÃO ASSINALAMENTO* IMPLICARÁ NA *AUTOMÁTICA PERDA DO DIREITO* SOBRE TAIS BRINDES OU PROMOÇÕES.
– O seu pedido *não* chegará às nossas mãos se não for corretamente endereçado à SEIKIT (observe o endereço na página do CUPOM).
▶ É IMPORTANTE anotar com um "X" (no quadrinho próprio do cupom), *se você já fez alguma compra anterior da SEIKIT!* Isso contribuirá para um atendimento ainda mais rápido!
▶ ATENÇÃO: *NÃO* ATENDEMOS PEDIDOS POR TELEFONE – *NÃO* FORNECEMOS *KITS* DE PROJETOS QUE NÃO CONSTEM DA LISTA DO PRESENTE ENCARTE E *NÃO* ACEITAMOS PEDIDOS DE PEÇAS OU COMPONENTES AVULSOS ATRAVÉS DO CUPOM DESTINADO AOS KITS – *NÃO* VENDEMOS A VAREJO, NEM MANTEMOS ATENDIMENTO DIRETO, "DE BALCÃO" – OBSERVEM ATENTAMENTE AS "CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO" CONSTANTES DO PRESENTE ANÚNCIO, ANTES DE EFETUAR QUALQUER TIPO DE PEDIDO OU CONSULTA!
– Atendemos *APENAS DENTRO DAS CONDIÇÕES AQUI ESTABELECIDAS.* Qualquer outra forma de solicitação dos pedidos *não* receberá garantias de atendimento.

SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO, AS CAIXAS (QUANDO FIZEREM PARTE DOS KITS) SERÃO FORNECIDAS *SEM* FURAÇÃO E MARCAÇÃO. O MATERIAL CONSTANTE DOS KITS É, BASICAMENTE, O RELACIONADO NA *LISTA DE PEÇAS* DOS ARTIGOS. AS INSTRUÇÕES PARA A MONTAGEM DOS KITS SÃO AS QUE CONSTAM DO PRÓPRIO ARTIGO DE *DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA* REFERENTE A O PROJETO.

• ATENÇÃO

ATENÇÃO: Se a sua encomenda for devolvida sem motivo lógico (mercadoria visivelmente danificada ou embalagem flagrantemente violada, quando da *sua vistoria ao recebê-la* no CORREIO...), após a agência dos CORREIOS ter lhe enviado os avisos regulamentares de chegada, *seu nome será definitivamente cancelado do cadastro da SEIKIT, impossibilitando-o de realizar qualquer outra compra futura, seja de KIT, seja de PACOTE/LIÇÃO, seja através do "VAREJÃO" SEIKIT,* cujas informações são cruzadas por computador, no benefício dos clientes "autênticos"...

IMPORTANTE: a citação do número do seu R.G. (carteira de identidade) ou de outro documento de identificação, no CUPOM, é INDISPENSÁVEL, tanto para o nosso controle, quanto para a sua própria segurança, já que *você apenas poderá retirar a sua encomenda* no CORREIO, assim que chegar (e que você for devidamente avisado...), contra a apresentação desse documento de identidade!

ATENÇÃO: ofertas válidas até 30-06-83 ▶ PEÇA HOJE!

(A presente lista de ofertas mostra: (A) o *número* de KIT, (B) o *nome* do KIT, com informações sobre o mesmo e o Vol. de DCE em que saiu a instrução para a montagem e (C) o *preço* do KIT. Favor preencher o cupom com os dados *corretamente* transcritos.)

(A)	(B)	(C)
011	INTERCOMUNICADOR (Vol. 1)	Cr$ 5.300,00
014	DETETOR DE MENTIRAS (Vol. 4)	Cr$ 4.650,00
024	PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS (Vol. 4)	Cr$ 3.800,00
016	MICROFONE SEM FIO (Vol. 6)	Cr$ 3.700,00
017	GALO ELETRÔNICO (Vol. 6)	Cr$ 2.200,00
028	CAMPO MINADO - sem caixa (Vol. 8)	Cr$ 3.900,00
049	TESTE RÁPIDO PARA DIODOS E LEDS (Vol. 9)	Cr$ 2.800,00
059	BI-JOGO (Vol. 9)	Cr$ 5.500,00
069	PIRADONA - MÁQUINA DE SONS - sem caixa (Vol. 9)	Cr$ 4.400,00
0110	PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit*	Cr$ 5.500,00
0210	PACOTÃO DE TRANSÍSTORES - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit*	Cr$ 6.200,00

continua ▷

(continuação)

0310 - PACOTÃO DE LEDS E DIODOS - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . Cr$ 4.200,00
0410 - PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . Cr$ 6.400,00
0510 - PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . Cr$ 14.600,00
0610 - LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA - sem caixa (Vol. 10) . . . . . Cr$ 2.500,00
0710 - SIRENE 2 TRANSÍSTORES - sem alto-falante - placa grátis na capa (Vol. 10) . . Cr$ 2.400,00
0810 - VOZ DE ROBÔ (Vol. 10) . . . . . Cr$ 3.900,00
0910 - FONTE REGULÁVEL (Vol. 10) . . . . . Cr$ 4.400,00
1010 - EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL - sem caixa (Vol. 10) . . . . . Cr$ 4.300,00
0111 - MICROAMP - ESCUTA SECRETA - APARELHO DE SURDEZ (Vol. 11) . . Cr$ 2.550,00
0211 - FET-MIXER (Vol. 11) . . . . . Cr$ 6.300,00
0113 - SEQÜENCIAL NEON - sem caixa (Vol. 13) . . . . . Cr$ 2.300,00
0213 - SIRENE DE POLÍCIA - sem alto-falante (Vol. 13) . . . . . Cr$ 2.400,00
0513 - VOLTÍMETRO DIGITAL P/AUTOMÓVEL - sem caixa (Vol. 13) . . . . . Cr$ 2.200,00
0314 - PALPITEIRO DA LOTO - sem caixa (Vol. 14) . . . . . Cr$ 3.950,00
0414 - FILTRO DE RUÍDOS (Vol. 14) . . . . . Cr$ 3.100,00
0115 - RELÓGIO DESPERTADOR DIGITAL - completo - c/a caixa específica p/o módulo (Vol. 15) . . . . . Cr$ 15.600,00
0215 - INJETOR/SEGUIDOR DE SINAIS (Vol. 15) . . . . . Cr$ 3.300,00
0315 - SUPERAGUDO P/GUITARRA - sem caixa (Vol. 15) . . . . . Cr$ 2.300,00
0515 - GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL - oferta - ver descrição em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . Cr$ 7.500,00
0116 - MULTI-CHAVE ELETRÔNICA - sem caixa - apenas os componentes eletrônicos básicos (Vol. 16) . . . . . Cr$ 2.400,00
0216 - DISTORCEDOR P/GUITARRA - sem caixa (Vol. 16) . . . . . Cr$ 3.500,00
0316 - MATA-ZEBRA ELETRÔNICO (PALPITEIRO P/A LOTECA) - com caixa (Vol. 16) . . . . . Cr$ 2.500,00
0416 - ESTÉREO RÍTMICA - kit *completíssimo*, incluindo painel e circuito impresso (Vol. 16) . . . . . Cr$ 2.350,00
0516 - ESTROBO-PONTO - sem caixa (Vol. 16) Cr$ 5.900,00
0716 - TEMPORIZADOR AJUSTÁVEL - completo, c/caixa (Vol. 16) . . . . . Cr$ 5.800,00
0117 - CONTROLE REMOTO SÔNICO PARA BRINQUEDOS - toda a parte eletrônica, *incluindo* o micro-motor - sem caixa e sem o brinquedo (Vol. 17) . . . . . Cr$ 7.500,00
0217 - VIBRATO P/GUITARRA - toda a parte eletrônica, *incluindo* o "push-botton" pesado - sem caixa (Vol. 17) . . . . . Cr$ 3.600,00
0317 - MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA - sem caixa - *incluindo projetor de som específico para uso automotivo, à prova d'água* - placa grátis na capa (Vol. 17) . . . . . Cr$ 3.700,00
0417 - VOLUTOM - kit *completíssimo*, incluindo caixa metálica com *design* específico, *knobs*, etc. (Vol. 17) . . . . . Cr$ 4.400,00
0318 - AUTOWATT - 40 WATTS ESTÉREO P/O CARRO - kit *completíssimo*, com caixa específica (Vol. 18) . . . . . Cr$ 11.350,00
0418 - MALUCONA - SINTETIZADOR DE SONS - c/caixa e alto-falante - não incluídos os materiais para o módulo de super-potência (Vol. 18) . . . . . Cr$ 7.100,00
0219 - CARRILHÃO ELETRÔNICO - sem caixa (Vol. 19) . . . . . Cr$ 4.900,00
0319 - ESTEREOMATIC - completo, c/caixa (Vol. 19) . . . . . Cr$ 3.400,00
0120 - TRI-RADIO - completo, c/caixa (Vol. 20) Cr$ 3.900,00
0320 - BOLITRON - toda a parte eletrônica - sem a caixa, pinos, bolas, etc. (Vol. 20) . Cr$ 3.450,00
0420 - BI-PISCA - completo, c/caixa - sem as lâmpadas (Vol. 20) . . . . . Cr$ 4.900,00
0520 - LED-METER - sem caixa - placa grátis na capa - LEDs redondos ou quadrados, à critério da SEIKIT (Vol. 20) . . . . . Cr$ 6.900,00
0620 - CONTROLUX - sem caixa (Vol. 20) . . . Cr$ 2.600,00
0121 - OVOMATIC - completo, c/caixa (Vol. 21) . . . . . Cr$ 2.700,00
0221 - PRATI-GUITAR - sem caixa (Vol. 21) . Cr$ 2.100,00
0321 - PORTALARM - completo, c/caixa (Vol. 21) . . . . . Cr$ 3.500,00
0421 - D-D-BLOK - completo, c/caixa (Vol. 21). Cr$ 2.500,00
0521 - MINI-FONTE - sem caixa (Vol. 21) . . . Cr$ 4.900,00
0621 - AMPLI-BOX - placa grátis na capa - kit *completíssimo*, incluindo caixa acústica, alto-falante, etc. (Vol. 21) . . . . . Cr$ 8.900,00
0122 - MOTO-PROTECTOR - completo, c/caixa e material para a confecção do sensor de movimento - inclui a placa específica de circuito impresso (Vol. 22) . . . . . Cr$ 3.900,00
0222 - MÓDULO MA-1023-A - apenas o módulo (Vol. 22) . . . . . Cr$ 9.850,00
0322 - SENSINÍVEL - completo, c/caixa e material para a confecção dos sensores (Vol. 22) . . . . . Cr$ 4.400,00
0422 - REPETIDOR P/GUITARRA - sem caixa - inclui conjunto de plugues de entrada/saída (Vol. 22) . . . . . Cr$ 3.350,00
0622 - ELIMINADOR DE BATERIA DE 9 VOLTS - placa grátis na capa - completo, c/caixa e plugue (Vol. 22) . . . . . Cr$ 3.400,00
0123 - MINI-ESTÉREO - *completíssimo*, c/caixa e placa específica de circuito impresso (Vol. 23) . . . . . Cr$ 7.900,00
0223 - ANIMATRON (DESENHO ANIMADO ELETRÔNICO) - completo, c/caixa e LEDs especiais (Vol. 23) . . . . . Cr$ 11.000,00
0323 - ISCA ELETRÔNICA - completo, c/caixa (Vol. 23) . . . . . Cr$ 2.500,00
0423 - TRANSITESTE - completo, c/caixa (Vol. 23) . . . . . Cr$ 2.800,00
0523 - LABIRINTO - completo, c/caixa - incluindo plugues externos, ponta de prova e material para a confecção do "labirinto" (Vol. 23) . . . . . Cr$ 6.100,00
0124 - CONTA-SEGUNDOS - completo, c/caixa (Vol. 24) . . . . . Cr$ 3.000,00
0224 - LUZ-FANTASMA - kit *completíssimo*, incluindo caixa e placa de circuito impresso (grátis na capa) (Vol. 24) . . . . . Cr$ 3.100,00
0324 - TERMÔMETRO ELETRÔNICO - completo, c/caixa (Vol. 24) . . . . . Cr$ 8.750,00
0424 - AMPLIFICADOR DE BANCADA - completo, incluindo caixa acústica especial, de madeira, e alto-falante de 6 polegadas, ímã médio (Vol. 24) . . . . . Cr$ 6.800,00
0524 - MINI-OHM - completo, c/caixa (não é fornecida a escala frontal, que deve ser confeccionada pelo hobbysta) (Vol. 24) . Cr$ 4.500,00
0624 - BUZINA AMERICANA - *completíssimo*, incluindo placa de circuito impresso específica, alto-falante especial à prova d'água p/uso automotivo, etc. (Vol. 24) . Cr$ 4.800,00
0125 - LIVRO CHOCANTE - toda a parte eletrônica, incluindo o material p/confecção do interruptor automático - sem o livro (Vol. 25) . . . . . Cr$ 2.300,00
0225 - MULTI-FLASH - sem a caixa - placa grátis na capa (Vol. 25) . . . . . Cr$ 2.750,00
0325 - CHAVE MAGNÉTICA - toda a parte eletrônica, incluindo o ímã permanente - sem caixa (Vol. 25) . . . . . Cr$ 4.950,00

continua ▷

(continuação)

0425 - MINI-SOM - sem caixa - incluindo material (lâminas) para confecção do teclado (Vol. 25) . . . . . Cr$ 3.450,00
0525 - FOTO-ACIONADOR - toda a parte eletrônica, incluindo caixa p/bloco circuital básico (Vol. 25) . . . . . Cr$ 3.300,00
0126 - REPÉFONE - completo, c/caixa (Vol. 26) . . . . . Cr$ 5.200,00
0226 - MONITOR DE BATERIA - placa grátis na capa - sem a caixa (Vol. 26) . . . . . Cr$ 2.100,00
0326 - PROLONGADOR ("SUSTAINER") P/ GUITARRA - completo - sem caixa (Vol. 26) . . . . . Cr$ 2.950,00
0426 - ECONOSOM - completo, c/caixa (Vol. 26) . . . . . Cr$ 3.450,00
0526 - EFEITO SEQÜENCIAL AJUSTÁVEL (APLICAÇÃO PRÁTICA DO C. I. 4017) - completo, sem caixa (Vol. 26) . . . . . Cr$ 3.600,00
0127 - FAÍSCA (IGNIÇÃO ELETRÔNICA) - *kit completíssimo*, incluindo caixa e chave "pesada" de 2 polos x 2 posições (Vol. 27) . . . . . Cr$ 15.600,00
0227 - OSCILUX - com caixa - placa grátis na capa - (Vol. 27) . . . . . Cr$ 3.950,00
0327 - MUSIKIM (Circuito Básico da Caixinha de Música, Incluindo a Placa de Circuito Impresso, com *Lay-Out* Específico) - (Vol. 27) . . . . . Cr$ 7.850,00
0327A - MUSIKIM MONTADO (completo, testado, sem caixa) - (Vol. 27) . . . . . Cr$ 8.050,00
0327B - MUSIKIM MAIS OS DOIS CIRCUITOS COMPLEMENTARES (AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA E TEMPORIZADOR), incluindo todas as placas de Circuito Impresso, com *lay-outs* específicos (completíssimo) - (Vol. 27) . . . Cr$ 13.550,00
0427 - BUZINA BRASILEIRA ("CHAMA-MUIÉ") - kit *completíssimo*, incluindo falante especial à prova d'água e placa de Circuito Impresso de *lay-out* específico - (Vol. 27) . . . . . Cr$ 4.500,00
0527 - PROTE-CASA (ALARMA RESIDENCIAL ANTI-FURTO) - *completíssimo*, incluindo caixa, placa de Circuito Impresso de *lay-out* específico e mais CINCO CONJUNTOS DE SENSORES (IMÃ/REED) ENCAPSULADOS (Vol. 27) . . . . . Cr$ 26.500,00

SENSACIONAIS E VALIOSOS BRINDES, VÁLIDOS PARA OS PEDIDOS RECEBIDOS ATÉ 30/06/83 DEVIDAMENTE ACOMPANHADOS DO CUPOM DO PRESENTE "CADERNO SEIKIT" (VOL. 27)

BRINDE A – Todos os pedidos contendo a solicitação de 5 (cinco) kits ou mais (com exceção dos PACOTÕES nºs 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510) receberão, inteiramente GRÁTIS, com a sua encomenda, UM PACOTE COM 10 TRANSISTORES *PNP* E *NPN*, DE USO GERAL, UTILIZÁVEIS EM MUITAS MONTAGENS PUBLICADAS EM *DCE!*

BRINDE B – Todos os pedidos contendo a solicitação simultânea dos *cinco* PACOTÕES (ver descrição das peças em outra parte desse "encarte") nºs 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510, receberão, inteiramente GRÁTIS, com a sua encomenda, UM GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL (KIT Nº 0515), NO VALOR DE Cr$ 7.500,00!

BRINDE EXTRA – Todo pedido cujo valor total seja superior a Cr$ 37.000,00 (depois de efetuados os eventuais descontos), recebido até 31/05/83, não importando quais os kits solicitados, receberá, inteiramente GRÁTIS, o *BRINDE A* e o *BRINDE B* acima descritos! Se o valor do seu pedido for de Cr$ 37.000,00 (ou mais), marque com um "X" os quadrinhos correspondentes aos *dois* brindes, no cupom!

ALÉM DESSAS PROMOÇÕES, CONTINUAM VÁLIDOS OS DESCONTOS DE 10% (3 KITS OU MAIS) E O NOVO E SENSACIONAL DESCONTO DE 15% (CHEQUE VISADO OU VALE POSTAL)!

OFERTAS ESPECIAIS *SEIKIT*, PARA O HOBBYSTA SUPRIR A SUA BANCADA! COMPONENTES PRÉ-TESTADOS! PEÇA AINDA HOJE, POIS OS PREÇOS SÃO POR TEMPO LIMITADO!

KIT Nº 0110 – PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS – 0110 – Cr$ 5.500,00
2 x 4001 – 2 x 4011 – 1 x 4093 – 1 x 4017 – 2 x 555 – 2 x 741 – Total de 10 peças imprescindíveis para as montagens de DCE!

KIT Nº 0210 – PACOTÃO DE TRANSISTORES – 0210 – Cr$ 6.200,00
10 x NPN baixa potência (equivalente BC238) – 10 x PNP baixa potência (equivalente BC307) – 5 x NPN potência (equivalente TIP31) – 5 x PNP potência (equivalente TIP32) – Total de 30 peças utilizáveis em muitos e muitos projetos!

KIT Nº 0310 – PACOTÃO DE LEDS E DIODOS – 0310 – Cr$ 4.200,00
10 LEDs vermelhos – 5 LEDs verdes – 5 LEDs amarelos – 10 diodos 1N4148 ou equivalente – 5 diodos 1N4004 ou equivalente – Total de 35 peças que não podem faltar na sua bancada!

KIT Nº 0410 – PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES – 0410 – Cr$ 6.400,00
10 resistores de 1/4 de watt, de cada um dos valores a seguir enumerados: 47R/100R/220R/470R/1K/2K2/4K7/10K/22K/47K/100K/220K/470K/680K/1M/1M5/2M2/3M3/4M7/10M – 10 capacitores de cada um dos valores a seguir enumerados: .01/.047/.1/.47 – 2 capacitores eletrolíticos, para 16 volts, de cada um dos valores a seguir: 4,7μF/10μF/100μF/470μF/1000μF – Total de 250 peças necessárias ao iniciante, hobbysta, estudante ou técnico!

KIT Nº 0510 – PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS – 0510 – Cr$ 14.600,00
4 potenciômetros (1K/10K/47K/100K) – 3 *trim-pots* (10K/47K/100K) – 2 foto-transístores – 2 alto-falantes mini 8 ohms – 2 transformadores (saída e alimentação) 5 lâmpadas Neon – 10 chaves HH mini – 2 *push-bottons* normalmente abertos – 1 relê p/9 volts com 1 contato reversível – 1 TRIAC 400 volts x 6 ampères – 4 plugs "banana" fêmea (vermelhos e pretos) – 4 plugs "banana" macho (vermelhos e pretos) – Total de 40 peças indispensáveis para efetuar as montagens!

KIT Nº 0515 – GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL – OFERTÃO EXCLUSIVO "SEIKIT" – 0515 – Cr$ 7.500,00
Contendo 15 gavetas (10 pequenas e 5 médias) em 10 suportes! Totalmente em resina plástica de alto impacto! Acondiciona muitas centenas de componentes! Essencial para uma perfeita acomodação e distribuição das peças na sua bancada!

ATENÇÃO PARA A SENSACIONAL PROMOÇÃO *GAVETEIRO GRÁTIS* (VERIFIQUE EM OUTRA PARTE DESTE "CADERNO SEIKIT") VÁLIDA *APENAS ESTE MÊS*, NA COMPRA DE *TODOS* OS PACOTÕES!

CADERNO SEIKIT

veja cupom na pág. 5 peça hoje!

PEÇA SEUS KITS AINDA HOJE E APROVEITE OS SENSACIONAIS DESCONTOS E OFERTAS!

ATENÇÃO ●●●●●●●●●●●●●●●

OS PEDIDOS DE KITS *SOMENTE* SERÃO ATENDIDOS QUANDO ENVIADOS, CORRETAMENTE PREENCHIDOS, PARA:

SEIKIT
CAIXA POSTAL Nº **59.025**
CEP **02099** – SÃO PAULO – SP

ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO
novo endereço

PEÇA HOJE MESMO

CUPOM ▷ EM LETRA DE FORMA OU DATILOGRAFADO

Assinale o número do(s) KIT(s) desejado(s), bem como a quantidade e o valor. Não se esqueça de anotar o(s) desconto(s), quando forem válidos.

(VOL. 27)

Nome . . . .
R.G. (ou outro documento) nº . . . .
Endereço . . . . Nº . . . .
Bairro (ou Agência do Correio mais próxima de sua residência) . . . .
. . . .
Cidade . . . . Estado . . . . CEP . . . .
Telefone . . . . (Se você tiver menos de 18 anos de idade, o preenchimento deverá ser feito em nome do responsável)

Favor anotar com um "x" se já comprou anteriormente da "SEIKIT" ▷

KIT Nº	Quant	Nome do KIT	Valor
		Sub Total ▶	
P/3 KITS ou mais ▷		Desconto 10% ▷	
		Sub Total ▶	
Ch. Visado/V. Postal ▷		Desconto 15% ▷	
		Total c/Desconto ▶	
Brinde A ▷		Pacote c/10 transistores – assinale ▷	
Brinde B ▷		Gaveteiro Modulado Ampliável – assinale ▷	

Ao receber, pagarei a importância Total mais as despesas de postagem e embalagem.

Data . . . . Assinatura . . . .

Você nunca terá em suas mãos "outra" coleção de eletrônica tão simples e completa.

DESTAQUE ESTA FOLHA DUPLA DA REVISTA

passe cola aqui

dobre aqui

Bártolo Fittipaldi
EDITOR
Setor de números atrasados

Caro Leitor:

Complete a sua coleção.

Se você quer completar a sua coleção de "DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA", peça os números atrasados, pelo reembolso postal a:

BÁRTOLO FITTIPALDI - Editor
R. Santa Virgínia, 403 - Tatuapé
CEP 03084 — São Paulo - SP.

Não deixe a sua coleção incompleta!

utilize-se do cupom abaixo

dobre aqui

Gostaria de receber através do **Reembolso Postal,** ao preço da última edição em bancas, as seguintes publicações:

Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9
Nº 10	Nº 11	Nº 12	Nº 13	Nº 14	Nº 15	Nº 16	Nº 17	Nº 18
Nº 19	Nº 20	Nº 21	Nº 22	Nº 23	Nº 24	Nº 25	Nº 26	Nº 27

Por favor, assinale com um "X" o(s) quadrinho(s) correspondente(s) ao(s) número(s) de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA (atrasados), que você deseja adquirir.

PREENCHA EM LETRA DE FORMA OU À MÁQUINA

Nome:			
Endereço:		n.º	
APTº	Bairro:	CEP:	
Cidade:		Estado:	

(Se você desejar adquirir *mais de um exemplar* de quaisquer dos números indicados no cupom, por favor, indique-nos as quantidades, numa cartinha anexa ao presente cupom.

Não mande dinheiro agora! Você receberá um aviso do Correio, para retirar seu pedido na agência mais próxima de sua residência, ocasião em que efetuará o pagamento. Obs.: As despesas postais correrão por sua conta.

NÃO MANDE DINHEIRO AGORA!

Depois de preencher este cupom, coloque-o no Correio. (Não esqueça de selar!)

SENSACIONAL! UMA CALCULADORA TEXAS TI-1015, GRÁTIS, PARA VOCÊ!

passe cola aqui — dobre aqui

Assine já!

SENSACIONAL PROMOÇÃO, VÁLIDA POR TEMPO LIMITADÍSSIMO!

PARA CADA 4 (QUATRO) ASSINATURAS (DE 1 ANO) DE *DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA* QUE VOCÊ CONSEGUIR (FAÇA A SUA PRÓPRIA "CAMPANHA" ENTRE OS COLEGAS DA ESCOLA, COLEGAS DE TRABALHO, AMIGOS E PARENTES...) VOCÊ GANHARÁ, INTEIRAMENTE *GRÁTIS*, UMA MAGNÍFICA *CALCULADORA ELETRÔNICA TEXAS – MOD. 1015 – NO VALOR* DE Cr$ 5.000,00!

ATENÇÃO: OS CUPONS REFERENTES ÀS 4 (QUATRO) ASSINATURAS DEVERÃO SER ENVIADOS *CONJUNTAMENTE, NUM MESMO ENVELOPE*, COM OS RESPECTIVOS NUMERÁRIOS, PARA QUE VOCÊ TENHA DIREITO À CALCULADORA! E MAIS: SE *VOCÊ* AINDA NÃO É ASSINANTE, *A SUA PRÓPRIA* ASSINATURA PODERÁ SER INCLUÍDA NAS 4 QUE DÃO DIREITO AO VALIOSO BRINDE!

A PROMOÇÃO TAMBÉM É VÁLIDA PARA *QUAISQUER CONJUNTOS DE CUPONS* que correspondam, em valores absolutos, a *quatro assinaturas* (Exemplos: 8 assinaturas de 6 meses, 2 assinaturas de 1 ano, mais 4 de seis meses, e assim por diante).

NÃO PERCA ESSA SENSACIONAL OPORTUNIDADE! LEMBRE-SE DE QUE A PROMOÇÃO É POR TEMPO LIMITADO (SOMENTE SERÃO CONCEDIDOS OS BRINDES AOS PRIMEIROS 60 (SESSENTA) CONJUNTOS DE 4 ASSINATURAS (ou seus equivalentes) RECEBIDOS)!

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

COMODIDADE ABSOLUTA: Você recebe a revista pontualmente, no local de sua preferência. E o que é melhor: não perde uma única edição, além de gozar da mais ABSOLUTA GARANTIA DE PREÇO pois, como assinante, seus exemplares *não* sofrerão quaisquer reajustes de preço, por todo o período de validade da assinatura! Faça seus cálculos e veja, na realidade, *quanto* você ganha ao *fazer ou renovar* a sua assinatura! Lembre-se que a famigerada inflação ainda está à solta, por aí... Você gasta somente o valor do selo para a remessa do cupom preenchido e o numerário (cheque ou vale postal) correspondente ao preço da sua assinatura! As despesas de Correio, na remessa mensal da assinatura, *correm por nossa conta* (sempre vantagens para você)!

A REVISTA DO AMADOR, ESTUDANTE E HOBBYSTA DE ELETRÔNICA!

ASSINATURA POR 1 ANO – Você recebe 12 exemplares, e paga apenas Cr$ 4.800,00

ASSINATURA POR 6 MESES – Você recebe 6 exemplares, e paga só Cr$ 2.400,00

dobre aqui — passe cola aqui

B PREENCHA O CUPOM HOJE MESMO!

Válido até 28-06-83. Envie o quanto antes o seu pedido.

À *Bártolo Fittipaldi* Rua Santa Virgínia, 403–Tatuapé– CEP 03084
Fone: 217.2257–São Paulo – SP.

SIM Quero receber *DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA*. Minha opção é:

(assinale com "X", por favor) ☐ por 1 ano ☐ por 6 meses

Receberei em meu endereço, ☐ 12 exemplares, mensais e sucessivos, mediante um só pagamento de **Cr$ 4.800,00**; ☐ 6 exemplares, mensais e sucessivos, mediante um só pagamento de **Cr$ 2.400,00**

PREENCHA EM LETRA DE FORMA OU À MÁQUINA

Nome:

Endereço: nº

APT Bairro: CEP:

Cidade: Estado:

Sua assinatura terá início a partir do nº 28. ____________ Assinatura

Preencha este cupom, assine e coloque no Correio, juntamente com um cheque *nominal e cruzado*, no valor de Cr$ 4.800,00 (assinatura por 1 ano), ou Cr$ 2.400,00 (assinatura por 6 meses). Se você preferir, mande "vale postal" em vez de cheque, a favor de BÁRTOLO FITTIPALDI, agência *Penha de França – SP.*

• **ATENÇÃO: A SUA ASSINATURA APENAS TERÁ VALIDADE SE O PRESENTE CUPOM FOR ACOMPANHADO DO CHEQUE CRUZADO OU VALE POSTAL.**

DESTAQUE ESTA FOLHA DUPLA DA REVISTA

Pedidos de números atrasados deverão ser feitos ao Departamento de Reembolso Postal (para fazê-lo, basta preencher o impresso que inserimos na parte central da revista).

NÃO PERCA ESTA OFERTA ÚNICA!